UNIVERSITÉ DE STRASBOURG FACULTÉ DE PHARMACIE

ANNÉE SCOLAIRE 1942-1943 N° 323.

Contribution à l'Étude des Maladies Cryptogamiques et des Parasites Entomologiques du Châtaignier et de la Châtaigne

THÈSE

présentée et soutenue publiquement le Mai 1943
devant la Faculté de Pharmacie de Strasbourg
pour obtenir le Grade de Docteur de l'Université
Mention : Pharmacie

par

Jeanne LHERMET
Pharmacien

Examinateurs de la Thèse { M. A. SARTORY, Doyen, Président.
M. R. SARTORY, Professeur.
M. P. CORDIER, Professeur. } Juges

IMPRIMERIE
GÉNÉRALE
Jean de Bussac
2, Cours Sablon,
Clermont-Fd

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG FACULTÉ DE PHARMACIE

ANNÉE SCOLAIRE 1942-1943 N° 323.

Contribution à l'Étude des Maladies Cryptogamiques et des Parasites Entomologiques du Châtaignier et de la Châtaigne

THÈSE

présentée et soutenue publiquement le Mai 1943
devant la Faculté de Pharmacie de Strasbourg
pour obtenir le Grade de Docteur de l'Université
Mention : Pharmacie

par

Jeanne LHERMET
Pharmacien

Examinateurs de la Thèse { M. A. SARTORY, Doyen, Président.
M. R. SARTORY, Professeur.
M. P. CORDIER, Professeur. } Juges

IMPRIMERIE
GÉNÉRALE
Jean de Bussac
2, Cours Sablon,
Clermont-Fd

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG

FACULTÉ DE PHARMACIE

ADMINISTRATION

MM. A. SARTORY, *Doyen*, C. ❋, I. ✪, C. ❀
VOLMAR, *Assesseur*, ❋, I. ✪.
MARANDON, *Secrétaire*, ❋, ⚗, ⚖, ✪.

DOYEN HONORAIRE

M. JADIN, O. ❋, I. ✪, ❀.

PROFESSEURS

MM.	A. SARTORY, C. ❋, I. ✪, C. ❀	Bactériologie.
	N.....	Botanique
	VOLMAR, ❋, I. ✪.....	Chimie organique.
	GUILLAUME, O. ❋, ⚗, I. ✪, O. ❀	Pharmacie galénique.
	LAPP, I. ✪.....	Chimie analytique.
	CORDIER, ✪.....	Pharmacie chimique.
	R. SARTORY, ✪, O. ❀.....	Matière médicale.
	DUQUENOIS.....	Toxicologie.

PROFESSEUR HONORAIRE

M. JADIN, O. ❋, I. ✪, ❀.

COURS COMPLÉMENTAIRES

MM.	A. SARTORY.....	Hygiène.
	N.....	Hydrologie.
	VOLMAR.....	Chimie minérale.
	GUILLAUME.....	Zoologie
	LAPP.....	Physique
	PRÉLOT.....	Législation et Déontologie.
	CORDIER.....	Chimie biologique.
	R. SARTORY.....	Cryptogamie.
	Mme LALLEMAND, ✪.....	Pharmacodynamie

CHEFS DE TRAVAUX PRATIQUES

MM.	COLLARD, ❋ ⚗, I. ✪.....	Chimie pharmaceutique.
	Mme LALLEMAND, ✪.....	Chimie et Physique.
	JÆGER.....	Histoire naturelle.
	LEDOUX, ❋.....	Bactériologie et Parasitologie

A notre Président de Thèse :

A MONSIEUR A. SARTORY

Doyen de la Faculté de Pharmacie de Strasbourg
Professeur de Bactériologie
à la Faculté de Pharmacie de l'Université de Strasbourg
Commandeur de la Légion d'Honneur

Qui a bien voulu nous faire le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse. Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre très grande reconnaissance et de notre respectueuse admiration.

A notre Jury de Thèse :

A MONSIEUR LE PROFESSEUR RENÉ SARTORY

Professeur de Matière Médicale
de la Faculté de Pharmacie de Strasbourg

Qui nous a inspiré et qui a bien voulu s'intéresser à notre sujet de thèse.

En témoignage de notre profonde reconnaissance.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR P. CORDIER

Professeur de Pharmacie Chimique
et de Chimie Biologique
de la Faculté de Pharmacie de Strasbourg

Hommage de profonde gratitude.

A TOUS MES MAITRES

DE L'ÉCOLE DE PLEIN EXERCICE DE MÉDECINE

ET DE PHARMACIE

DE CLERMONT-FERRAND

A TOUS MES MAITRES DE LA FACULTÉ DE PHARMACIE

DE L'UNIVERSITÉ DE STRASBOURG

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

Chargé de Cours à la Faculté des Lettres
Agrégé de l'Université
Docteur ès-Lettres

Dont la vie reste pour moi le meilleur des exemples.

A MA MÈRE (in memoriam)

A MON FRÈRE LE DOCTEUR GEORGES LHERMET

Ancien externe des Hôpitaux de Paris

Témoignage d'affection.

A TOUTE MA FAMILLE

A MADEMOISELLE RENÉE RONFARD

En souvenir de nos années d'études.

A TOUS MES AMIS

Depuis les temps les plus reculés, on a parlé du châtaignier...

Virgile dans ses Géorgiques, Junius Columelle dans *De Re Rusticana*, n'oublient pas de mentionner cet arbre connu de tous, de tous les peuples pauvres qui vivent sur un sol rude, âpre et peu nourricier et qui constitue bien souvent leur seule ressource alimentaire.

Plus tard, Pline dans son livre XVI, chap. LXXXVIII, signale les bois qui ne se carient ni ne se fendent.

« La carie, dit-il, n'attaque que très tard le noyer, le châtaignier, le mélèze. »

En 1850, paraît un ouvrage *De Re Cibaria*, dans lequel Champier nous apprend que les châtaignes, au milieu du XVI^e^ siècle, étaient l'aliment principal des populations de plusieurs provinces de France : Limousin, Périgord, Cévennes. Là, dit-il, le sol est si stérile que le peuple n'a pas de pain à manger que les fêtes et les dimanches. Pendant tous les autres jours de l'année, il se nourrit de châtaignes qu'il dessèche à la fumée pour les conserver. Champier rapporte que les Limousins disaient eux-mêmes dans leur patois naïf de langue d'oc : *Si la castagn' et la rabiolo venia a manquâ, la Franço sirio roueinado.*

De nos jours, Louis Mercier, poète de la nature dans son *Poème des châtaignes*, nous trace en quelques lignes une belle esquisse de cet arbre et de son fruit.

« ... C'est un bel arbre, ami des hauteurs et qui ne redoute ni les assauts du vent, ni la violence des bourrasques, ni le poids de la neige. Le poète Vermenouze l'a chanté en vers amples et rudes :

Tandis que le peuplier, vergne, frêne, tilleul,
Mirant dans les ruisseaux clairs leurs grâces futiles
Recherchent les terroirs irrigués et fertiles,
Les prés verts, fleuris de narcisse et de glaïeul,
Lui, sur un âpre sol, qui convient à lui seul,
Parmi le sable rouge et les dures argiles
Où ne se risquent pas les essences fragiles
Dresse sa majesté vénérable d'aïeul.

La feuille de châtaignier est construite comme celle du chêne, mais la dentelure en est moins profonde. Plus légère, elle est plus sensible aux souffles qui passent et le vent en tire une musique fraîche, qui dénote chez ces géants aux bras tors une âme douce et bienfaisante.

Mais ce que le châtaignier a de plus intéressant, c'est évidemment la châtaigne. Quel fruit singulier ! Depuis le mois de juin qui le voit fleurir jusqu'aux derniers jours de septembre, le grand châtaignier s'applique à ce grand chef-d'œuvre. On dirait ma foi qu'il travaille en pure dilettante et qu'il n'a nullement l'intention de nous donner à manger.

La chair qu'il lui compose est âpre et coriace et si Virgile nous parle quelque part des « Castaneae molles », nos professeurs n'ont pas manqué de nous faire observer que ce « molles » doit être traduit par « amollies par la cuisson ». Ce n'est pas tout ; non content de revêtir cette chair d'un cuir lisse et dur, il l'entoure encore d'une toison d'épines et fait de la châtaigne un hérisson végétal auquel il ne fait pas bon se frotter. Tout de même, le moment venu, il a bien soin d'entrouvrir l'écrin barbelé où, sombre joyau, entreluit la châtaigne. Si modeste qu'il soit, ce fruit montagnard a sa coquetterie, il sait lancer à propos, à travers les paupières de sa bogue, une œillade dont le passant est aguiché.

Parfois, tombant de haut, la coque laisse échapper son fruit et la châtaigne rebondit sur un tronçon de racine ou sur un angle de rocher. L'on est aux premiers jours d'octobre : le grand silence de l'arrière-saison possède la campagne, troublé seulement par la voix d'un laboureur qui touche ses bœufs ou par les geais criards qui se querellent dans la futaie prochaine. C'est le temps où les bergers commencent à allumer des feux dont les fumées traînent sur les pâquis.

... L'hiver, les châtaignes sont de toutes les veillées où les paysans se visitent. Autrefois les poëles des fermes avaient des couvercles légèrement creux qui semblaient fait exprès pour cuire les châtaignes. Après les avoir fendues pour les empêcher d'éclater, on les étalait sur ce couvercle que l'on recouvrait d'un autre couvercle emprunté à une marmite. Bientôt, il fallait les retourner sur ce gril improvisé et c'était le moment de se brûler délicieusement les doigts. Et puis il arrivait qu'une châtaigne insuffisamment « marquée », explosait bruyamment, couvrant les gens de ses miettes fumantes. Surprise, émoi, cris des femmes et des enfants. C'était charmant !

Ah ! les châtaigniers ont bien raison non seulement de produire des châtaignes, mais de les fabriquer de telle sorte qu'il faille pour les manger les faire cuire. Car la cuisson, c'est le plus beau moment de la vie d'une châtaigne ; c'est alors qu'elle donne son parfum et qu'elle se dore. Parfois même, elle chante un petit air mélancolique et mystérieux qui se mêle agréablement au ronron du poële et aux conversations de la veillée...

On ne saurait oublier, avant de terminer ce préambule, de citer quelques vers de notre poète patois Vermenouze, qui a si joliment chanté en sa langue le châtaignier.

Boule conta lou castagne.
Es rustique, n'es pas elegont, n'es pas noble.
Mes quo's un aure nourricié
O quoi l'aure del paure, o quoi l'aure del pople
Boule conta lou castagne.

... Je veux chanter le châtaignier !...

A. VERMENOUZE.

ORIGINE DU MOT CASTANEA

Dans toutes les langues européennes, le mot Castanea sert à désigner le châtaignier. Nom plus ou moins modifié, il est difficile d'en connaître son origine exacte ; toutefois, on pense qu'il faut remonter aux langues plus anciennes de l'Europe méridionale.

Pictet, dans *Les origines indo-européennes ou les Aryas primitifs*, pense que l'origine du mot Castanea, remonte à l'époque aryenne.

En persan, Kashtah, que l'on traduit par fruit sec, se rattache au sanscrit Kâshtat, de Kashtlin, qui signifie ligneux. Il faut donc remonter à la langue aryenne primitive, pour connaître le mot castanea qui probablement doit son nom à son involucre dur et ligueux. Zambald, dans *Vocabulario etimologico italiano*, pense que le mot castanea viendrait peut-être du sanscrit Kashtat, mais plus sûrement du grec καστανον. Certains pensent que le mot latin castanea viendrait de καστανάια, Kastanda et Kastanis, villes de Thessalie et du Pont. Mais, De Candolle rejette cette idée et pense bien plutôt que le nom de ces villes leur aurait été donné par suite de la présence de châtaigniers dans leur région. Selon Pline, les Grecs auraient reçu la châtaigne de Sardes, ville de Lydie.

Quant au nom de Marron, il serait d'origine italienne et serait propre aux environs de Lyon.

ORIGINE DES CHATAIGNIERS

Les castanea différant morphologiquement des castanopsis, mais qui sont presque des castanopsis à feuilles caduques sont originaires du Nord ; on les trouve très tôt dans la flore

arctique. On pense que l'ancêtre serait probablement le genre Dryophyllum.

D'après Zittel, dans son Traité de Paléontologie, le genre Castanea a été observé depuis le crétacé et l'éocène inférieur, jusque dans le pliocène et le quaternaire, représenté par des fruits et des feuilles plus ou moins bien conservés.

Dans l'éocène inférieur de Geliden, celui de Sézanne et dans les grés de Bellen, près de Soissons, on trouve des espèces qui s'apparentent par beaucoup de leurs caractères aux Castanea : les Castanea Sezannensis et Saportae Watelet, le Dryophyllum curticellense Watelet et le D. palaeocastanea Sap. et surtout le D. Dewalquei Sap. et Marion qui paraît être le type ancestral du châtaignier. Des feuilles de Castanea ont été observées dans le tertiaire de Silésie.

Dans les fossiles de la flore arctique du Groënland septentrional et de l'Alaska, vers le milieu du tertiaire, dans l'éocène, on trouve les ancêtres de nos châtaigniers avec le Castanea Ungeri Heer.

Dans l'ambre du Samland, le Dr Conventz a observé des fleurs de châtaigniers et dans le gisement d'Atanekerdluk on a trouvé des feuilles dont les caractères rappellent davantage le Castanea Sativa.

Ce n'est que vers le miocène inférieur que ces formes apparaissent dans le centre de l'Europe.

Près de Constance, on a remarqué la présence du Castanea Jacki Wurth dans le tertiaire, également en Italie et en Grèce, on a noté quelques fossiles de Castanea. A cette époque, il existait en Auvergne, à Menat, un châtaignier voisin du C. Sativa, peut-être même le C. Sativa

Une feuille trouvée dans le pliocène du Cantal, à Cheylade, a été attribuée au C. Sativa par Laurent et Marty et classé dans les Incertae par Maury.

D'après Lavialle, E. Lamy possédait un morceau de châtaignier fossile trouvé dans la Charente. Au musée de Brive, il existe un fragment fossile de châtaignier provenant de Vic-sur-Cère (Cantal).

Le C. Kubinyi Kov., du miocène récent de Hongrie, est la forme tertiaire qui rappelle le plus le C. Sativa. Comme nos espèces actuelles, les feuilles présentent des dents cuspidées.

On trouve une espèce fossile dans le tertiaire du Colorado, très voisine du C. Pumila : le C. intermedia Lesq.

Il ne paraît pas avoir été observé de fossiles du genre Cas-

tanea dans le tertiaire en Europe au Nord du Samland, du Shossnitz et de la Wettaravie.

Enfin en Asie, on a observé, un peu au Nord de l'aire actuelle, du C. crenata et C. mollissima des types fossiles de ce genre. Très anciennement, le genre Castanea existait dans des régions de l'Amérique d'où il a disparu, en Europe, il se trouvait jusque dans la zone arctique et en Asie un peu au Nord de l'aire occupée par les espèces actuelles. Le genre Castanea qu'on trouve actuellement en Europe, Japon, Chine et Amérique septentrionale, a son origine dans des espèces dont l'aire de dispersion était plus importante à l'époque tertiaire que ne l'est celle des espèces qui subsistent.

Puis, vers la fin du Miocène, s'installe un climat égal et doux dans toute l'Europe, sauf toutefois la partie septentrionale, comme l'indique la présence de châtaigniers et d'autres essences comme l'orme, chêne, etc... Puis, la température terrestre allant en diminuant, le châtaignier est devenu plus méridional.

A l'époque glaciaire, dans les régions où la température ne l'a pas détruit, il subsiste et a même agrandi son aire de dispersion.

Maintenant, il est très difficile de savoir les endroits où il pousse spontanément, tant la culture a développé l'aire de notre C. Sativa.

ÉTUDE DU GENRE CASTANEA

C'est à la famille des Cupulifères qu'appartiennent nos arbres forestiers les plus importants entre autres le châtaignier qui se rattache à la tribu des Quercinées : genre Castanea. Pour les botanistes, le genre Castanea (châtaignier), est très voisin des chênes : Quercus et Castanopsis.

Dode, dans le Bulletin de la Société dendrologique de France (1908), classe les différentes espèces de Castanea en trois sections, se basant sur le nombre et la forme des fruits contenus dans l'involucre.

Section I. — Eucastanon. Involucre renfermant en moyenne trois châtaignes de forme dilatée.

1. Castanea Sativa Miller : région méditerranéenne.
2. — dentata Borkhausen de l'Amérique septentrionale.

3. Castanea Japonica Blume, du Japon.
4. — Duclouxii Dode
5. — Hupehensis Dode
6. — Seguinii Dode
7. — Davidii Dode

} Chine.

Section II. — Balanocastanon. Involucre à châtaignes, unique, de forme allongée.

8. Castanea pumila Miller
9. — neglecta Dode

} Amérique septentrionale.

10. — Vilmoriniana Dode. Chine.
11. — Alnifolia Nuttall. Amérique septentrionale.

Section III. — Hypocastanon. Involucre contenant ordinairement deux châtaignes de forme intermédiaire.

12. Castanea Fargesii Dode. Chine.

Description du Castanea Sativa Mill

C'est un arbre de grandes dimensions, ordinairement haut de 10 m. à 15 m. et qui peut atteindre jusqu'à 30 à 35 mètres, à croissance rapide. Le tronc, gris foncé, généralement droit, de 6 à 8 mètres de circonférence, mais peut atteindre des dimensions extraordinaires : ainsi le châtaignier de l'Etna, dit le châtaignier des Cent Chevaux, de plusieurs milliers d'années, mesure 53 mètres de circonférence. On pense qu'il pourrait être le produit de cinq arbres différents. Son trone est d'ailleurs complètement creux. Les branches sont tortueuses, dressées, étalées, presque horizontales.

Les feuilles de châtaignier sont caduques, pétiolées, oblongues, lancéolées, acuminées, bordées de grosses dents terminées en pointe aiguë qui correspondent aux nervures secondaires nombreuses, parallèles et saillantes comme la nervure médiane à la face inférieure du limbe. Ces feuilles mesurent de 15 cm. à 20 cm. de longueur sur 6 à 8 cm. de largeur. Luisantes sur les deux faces, plus foncées en dessus qu'en dessous, elles sont glabres à l'état adulte.

Les fleurs, disposées en longs châtons cylindriques dressés, sont monoïques : androgynes lorsque les châtons naissent aux aisselles des feuilles supérieures du rameau florifère, par contre entièrement formés de fleurs mâles s'ils se trouvent à l'aisselle des feuilles inférieures.

Quelquefois des châtons ne portent que des fleurs femelles. Les fleurs des deux sexes sont réunies ordinairement par trois en glomérules. Les glomérules mâles occupent la partie supérieure du châton, les glomérules femelles au nombre de un à trois étant situés à la base.

Les fleurs mâles ont un périanthe urcéolé muni au sommet de 6 à 8 dents courtes et de 10 à 12 étamines.

Les fleurs femelles ont un involucre commun à chaque glomérule. Cet involucre est formé de bractées et d'aiguillons ; il constituera, après fécondation, la cupule ou « bogue ».

Dans les fleurs femelles fertiles, on observe un périanthe à 6 petites dents, 6 étamines rudimentaires et un ovaire infère ayant de 4 à 6 loges contenant chacune 2 ovules.

L'ovaire est surmonté d'un style court à 6 branches stigmatifères.

A maturité, l'involucre constitue la cupule de consistance presque ligneuse, déhiscente en 2 ou 4 valves revêtues d'aiguillons raides, d'abord verts, puis bruns.

Cette cupule est connue vulgairement sous les noms de bogue, hérisson ou pelon. Elle enveloppe les fruits au nombre de 1 à 4 qui sont des akènes.

Le fruit ou châtaigne mûrit en une saison. Il est d'abord vert, puis brun. Il comprend un péricarpe très coriace, élastique, luisant, indéhiscent, muni de stries très peu marquées, ayant à la base une large cicatrice blanchâtre ou jaunâtre et portant au sommet le style et les stigmates persistants, désignés par le nom de guidon.

Dessous, un tégument coriace, brun rougeâtre, à nervures bien visibles, poilu. Cette pellicule, appelée tan, est astringente et pénètre dans les replis de l'amande. Bien souvent le fruit ne contient qu'une seule graine fertile, souvent deux, à gros cotylédons féculents, sucrés, jaunâtres, à sinuosités profondes et nombreuses.

Fécondation et Germination

La fécondation du châtaignier a lieu par l'intermédiaire des insectes et peut-être du vent.

La germination est hypogée, elle ressemble à celle du chêne. Le péricarpe du fruit se fend en terre, la tige et la racine émergent et se développent ; les deux cotylédons sont hypogés et restent enfermés dans le péricarpe et sont absorbés graduellement.

Variétés du Castanea Sativa

Le genre Castanea Sativa Mill a plusieurs variétés :

Variété hamulata : que l'on rencontre en Crête, Algérie, Albanie.

Variété spicata : pousse à Aubenas dans le Gard et à Cahan (Orne).

Variété microcarpa : dans les taillis de la Dordogne et de la Corrèze. C'est une variété qui est réfractaire à la maladie de l'Encre.

Variété prolifera : en Croatie, France.

INTRODUCTION DU CHATAIGNIER DANS LES DIVERS PAYS

Que faut-il admettre sur la spontanéité du châtaignier dans les divers pays ? Il est difficile de mettre à jour cette question. C'est un arbre cultivé depuis très longtemps ; on le trouve mentionné dans les Capitulaires de Charlemagne. Dans la Physica de Hildegarde (1150-1160), on trouve l'emploi de feuilles et d'écorce de châtaignier contre l'épizootie « schelmo ». C'est un arbre très anciennement connu dans l'Europe, Grèce, Espagne, Italie, mais était-il spontané ou avait-il été seulement introduit comme c'est l'opinion de certains auteurs ?

On pense qu'il aurait été apporté en France, en Suisse, ainsi que dans la moyenne vallée du Rhin, avec la vigne.

Toutefois, certains mettent en doute la spontanéité du châtaignier en France. Bien que répandu dans certaines régions, il ne forme pas de massifs forestiers et ne s'étend pas au-delà de la ligne de culture. Il serait même regardé comme une essence forestière autochtone sur le versant méridional du Plateau Central, Midi et Pyrénées. Cela paraît peu vraisemblable.

Pour la Corse, la question de sa spontanéité n'est pas encore résolue.

Dans les Vosges et le Jura méridional, bien que le châtaignier ait été regardé comme spontané par certains, il est probable qu'il a été introduit en même temps qu'en Allemagne.

De nombreuses discussions se sont élevées en Angleterre dès le XVIII[e] siècle pour résoudre le problème concernant la spontanéité du châtaignier. On pense toutefois plutôt à une

introduction de cet arbre : en effet, il ne mûrit pas toujours ses fruits et ne vit pas en agglomération. On peut tout de même admettre que sa culture remonte à une période très ancienne.

En Espagne, le châtaignier se développe parfaitement et peut être regardé comme spontané. Il voisine avec divers Quercus : Q. Suber, Tozza, sessiliflora, pedunculata.

Dans certaines régions d'Italie où le châtaignier pousse bien et en abondance, sa spontanéité ne serait pas mise en doute.

Dans la Suisse occidentale, le châtaignier paraît avoir été mentionné pour la première fois par Vaumarius en 1336.

Dans la Suisse centrale, avant le XIV^{e} siècle, sa culture est douteuse. Pendant le XVII^{e} et XVIII^{e} siècles, on a planté beaucoup de châtaigniers en Suisse, mais le peu de rendement de ces arbres, l'ombre qu'ils donnaient aux prairies, ont engagé à faire abattre ces arbres au bout de 20 ou 30 ans.

En Allemagne, le châtaignier n'est probablement pas spontané. Il est considéré comme tel en Moravie, Autriche, Bulgarie en Grèce (région montagneuse et subalpine), Macédoine, Asie-Mineure, Crète, Caucase et sur les bords de la mer Caspienne.

Spontané en Algérie, dans le massif forestier de l'Edough, près de Bône.

Au Maroc, par contre, il ne semblerait pas spontané.

AIRE DE CULTURE DU CHATAIGNIER

Le châtaignier, exploité pour ses fruits et aussi pour son bois d'où dérive des industries diverses, a été de plus en plus cultivé. Son aire de culture s'est étendue vers le Nord et propagée avec rapidité dans les régions tempérées à altitude moyenne, où son rendement était appréciable et rémunératif.

La zone de culture du châtaignier se trouve plus au Nord que celle de la vigne. La maturation de ses fruits ne se fait guère au-delà du 48° et du 50° de la latitude boréale.

Grisebach assigne comme limite de son aire, une ligne qui coïnciderait à peu près avec la limite du hêtre ; toutefois, à cette latitude on constate que le châtaignier fructifie sans amener ses fruits à maturité.

De l'Océan atlantique à la mer Caspienne, dans la partie montagneuse du Maroc, Algérie, Tunisie, ainsi qu'aux Canaries et à Madère, la culture du châtaignier s'étend avec assez de continuité.

Une ligne passant par Cherbourg, Rouen, Reims, Francfort-sur-le-Mein, Prague, Cracovie, Kiev, Karkov, serait à peu près la limite septentrionale au Nord de laquelle les fruits ne parviendraient pas à maturité.

Les altitudes favorables aux châtaigniers sont très variables. Il pousse très bien dans les parties basses et les plaines de l'Europe moyenne. Alors que dans les Vosges, il ne dépasse pas 600 m., il pousse à 700 m. dans le Puy-de-Dôme, monte à 1.000 m. et au-delà dans les Pyrénées-Orientales pour aller jusqu'à 1.600 m. d'altitude dans la Sierra-Nevada.

La superficie culturale du châtaignier en France atteint à peu près 600.000 hectares, bien que les plantations tendent à disparaître par suite de la maladie de l'Encre, maladie parasitaire redoutable, du développement de l'industrie tannique, disparition due aussi à la substitution de plus en plus grande des châtaigniers à d'autres cultures mieux adaptées.

Les principaux départements producteurs de châtaignes sont par ordre approximatif de rendement : la Corse, la Dordogne, Corrèze, Ardèche, Tarn, Haute-Vienne, Aveyron, Lot, Gard, Ille-et-Vilaine, Hérault, Basses-Pyrénées, Finistère, Cantal, Lozère, Creuse, Hautes-Pyrénées, Isère, Morbihan, Charente, Vendée, Var, Haute-Garonne, Indre, Savoie, Haute-Savoie, Aude, Deux-Sèvres, Alpes-Maritimes, Cher, Sarthe, Ariège, Vienne, Gironde, Loire, Drôme. Dans les autres régions, la production est moindre et varie beaucoup suivant la nature du sol.

Dans la Lozère, Cantal, Corrèze, Aveyron, le châtaignier se trouve sur des roches éruptives anciennes, granits, gneiss, micaschistes, sur des roches volcaniques surtout dans le Cantal.

Le Plateau Central est une région qui convient très bien au châtaignier par son climat frais et par son sol. La culture est très bonne dans le Vivarais et le Forez, dont le sol est riche en roches éruptives anciennes et en schistes cristallins. Le châtaignier est localisé, dans les Cévennes, sur les grès siliceux, les schistes, les granits, il se développe même sur les dépôts du diluvium des plateaux.

Le sol du Périgord constitué de couches de calcaires, alternant avec des bandes de grès et de graviers, montre assez nettement la tendance qu'a le châtaignier à ne pas se développer sur un terrain calcaire, alors qu'il peut pousser aisément dans une région voisine, mais de sol différent.

En Bretagne, on trouve le châtaignier sur les roches primitives des terrains primaires.

En Corse, l'île est en grande partie boisée de cet arbre (1/3 de l'île). Il se trouve en général sur un sol formé de granits.

Dans les environs de Paris, quelques châtaigneraies dans les sables de Fontainebleau.

TERRAINS FAVORABLES A LA CULTURE DES CHATAIGNIERS

Le végétal est soumis à l'influence du sol, il absorbe par ses racines les éléments qui lui conviennent, la composition minéralogique du terrain a donc son importance au point de vue du développement et production de l'arbre. Si le châtaignier craint les régions marécageuses, humides, les terrains argileux compacts et peu profonds et contenant une certaine quantité de chaux, il aime en revanche, les terrains constitués de roches granitiques. Les sols légers, formés de sables siliceux, de grès, de gneiss, plutôt profonds, favorisent de beaucoup son développement et de là sa production en fruits.

Si le châtaignier croît dans des lieux trop humides, il y pousse bien, mais en donnant moins de fruits, beaucoup de feuilles et son bois perd en qualité.

Sa culture est excellente sur les terres volcaniques riches en scories et en cendres, c'est-à-dire riches en potasse dans les sables (sables de Fontainebleau), dans les terres meubles, fertiles, légères. Il se développe bien sur les alluvions du Centre de la France et tolère même un sol contenant une assez grande quantité d'argile jusqu'à 83% dans la vente du Désert.

Si le châtaignier se trouve sur un sol contenant assez de potasse, il supporte une plus grande quantité de chaux. A ce sujet, de nombreuses recherches ont été effectuées.

Giraud-Soulavre (1810) remarqua que le châtaignier ne se développait pas en sol calcaire. Toutefois, certains botanistes constatèrent des exceptions, qui examinées de près ne s'éloignent que peu de la règle.

Dunal constate que les châtaigniers, au pied du Jura poussent sur le calcaire : en réalité, ces arbres se trouvent dans de petits oasis de grès qui renferment ce calcaire.

Issler signale le châtaignier dans les Vosges sur des ilôts décalcifiés de collines sous-vosgiennes calcaires. De nombreux cas analogues pourraient être signalés.

Selon Chatin, un sol contenant plus de 3% de chaux, soit 5,35% de calcaire, ne permet pas la croissance du châtaignier.

Des expériences entreprises par Piccioli, indiquent toutefois que cet arbre peut se maintenir dans un sol contenant plus de 8% de chaux, à condition qu'il y ait une quantité de potasse suffisante, environ 6%. Fliche et Grandeau ont admis l'action nuisible de la chaux en excès, celle-ci empêchant l'absorption des sels de potasse qui sont indispensables à la croissance du châtaignier.

Cependant d'après certains auteurs, l'apport de chaux ne serait pas nuisible. A ce propos, on a remarqué en Italie la présence de châtaigniers sur sol calcaire.

D'après Flahault, si dans la région méditerranéenne le châtaignier pousse parfois sur le calcaire, cela tient à ce que les calcaires compacts de ces régions sont moins altérés par le gaz carbonique et surtout qu'ils le sont très peu durant la période de vie active où la sécheresse est assez grande.

Peut-être y aurait-il des races adaptées à un sol calcaire, peut-être se créerait-il des variétés calcicoles par sélection naturelle.

Toutefois, il est bon, en pratique sylvicole, de ne pas planter de châtaigniers sur un sol calcaire.

INFLUENCES EXTÉRIEURES

Le châtaignier subit, plus ou moins, les influences extérieures. C'est un arbre plus sensible aux froids du printemps qu'à ceux de l'hiver. Les gelées tardives, surtout celles de mai lui sont préjudiciables, les jeunes bourgeons étant à peine ouverts.

La température moyenne qui permet la floraison varie de 15° à 18°.

Pour l'exposition même de l'arbre, cela varie suivant les régions. Dans les climats doux, il prospère surtout au Nord et au Nord-Est dans les lieux froids, surtout au soleil.

Dans le Plateau Central, le châtaignier préfère l'orientation à l'Est, quelquefois au Nord ou à l'Ouest.

Dans le Midi, il aime plutôt l'Est ou bien le Nord.

Le châtaignier craint les vents violents.

La lumière intervient aussi dans son développement. Il demande moins de lumière que le chêne, mais davantage que les forêts de hêtres. Il résiste un peu plus au couvert, mais si l'on a à faire à des jeunes plants, ceux-ci risquent d'avoir un développement compromis par les herbes envahissantes. Par contre, le châtaignier aime la fraîcheur.

DÉVELOPPEMENT DE L'ARBRE

C'est surtout le pivot qui grandit, lors de la première année, donnant de nombreuses racines latérales.

Pendant cette même période, la partie aérienne ne se développe guère.

La croissance de cet arbre est rapide surtout pendant les premières années, elle ne se ralentit que vers les 80 ans. Pour la production des fruits, si l'arbre est greffé, il est productif vers la cinquième année, si ce sont des rejets fructifères, la production varie de 15 à 20 ans.

D'une façon générale, c'est vers sa 60e année que l'arbre fournit son maximum de fruits.

Tous les ans, l'arbre donne bien des fruits, mais la production est surtout abondante tous les deux ou trois ans, suivant le terrain et le climat.

Par des soins appropriés et en enterrant les feuilles, la production pourrait être plus grande encore.

Les fruits mûrissent en général vers septembre ou octobre, mais cela varie suivant les climats.

Le châtaignier atteint une haute taille et vit vieux.

Bien souvent, en vieillissant, le tronc de l'arbre se creuse, il peut même vivre encore longtemps et même être fructifère.

Le châtaignier est un arbre qui réunit beaucoup de caractères lui permettant de résister et de se propager. Mais bien souvent ses fruits et ses jeunes rejets sont détruits par les animaux, et attaqués par des maladies.

CULTURE DES CHATAIGNIERS

Depuis de nombreuses années déjà, les châtaigneraies périclitent et disparaissent, soit par vieillesse, soit par un abattage trop intensif et aussi par diverses maladies parasitaires ou non qui sont susceptibles de l'attaquer.

Il serait utile cependant de planter de nouveaux arbres, si l'on ne veut pas une disparition complète de cette essence et ne serait-ce que pour faire fructifier des sols trop pauvres et inutilisables à d'autres cultures.

La culture du châtaignier peut être envisagée différemment. Elle peut être faite par graines, mais en général, pas par drageons ni marcottes.

Comme la culture du châtaignier est entreprise surtout en vue d'obtenir des fruits nombreux et de bonne qualité, on fera des

semis pour avoir des plants susceptibles d'être greffés et qui donneront des variétés fruitières.

Cette culture par semis, qui est la plus fréquente, demande un choix de graines approprié. Ordinairement, on prend des fruits de variétés sylvatiques et suivant les cas, sur des arbres résistants aux gelées, au froid ou adaptés à un sol pauvre.

Cependant, d'après les expériences faites par Vonhausen, en Italie, on a avantage à choisir des fruits gros, d'excellente qualité et recherchés pour leur chair.

Les semis se font soit en plein champ, soit en pépinière. Les fruits utilisés pour ces semis demandent quelques soins de conservation. Etant donné que la châtaigne perd rapidement ses facultés germinatives, six mois environ après la récolte, il est bon de l'utiliser dans un délai assez court, c'est-à-dire au printemps qui suit la récolte. Elle perd facilement ses propriétés germinatives surtout par une humidité trop grande, comme par la gelée ou une sécheresse excessive. Un autre inconvénient est sa pourriture rapide, son attaque par les vers ou les rongeurs. On a employé divers procédés de conservation :

Un moyen consiste à déposer les fruits sur un plancher et à les soumettre à un courant d'air, en ayant soin, toutefois, de les remuer pour éviter un échauffement. On peut conserver simplement les fruits en cave, dans leurs cupules.

Autre procédé : on fait des couches alternatives de châtaignes, de feuilles ou de sable, le tout mis dans des caisses ou bien sur un plancher de grenier, bien aéré.

Un procédé employé dans les Cévennes et que l'on nomme « souteire », consiste à creuser un trou, dans un sol à la fois bien sec et bien ensoleillé et tapissé de feuilles. On stratifie les fruits avec des feuilles ou des cupules et on recouvre l'ensemble de 30 cm. de terre battue pour éviter les intempéries. Il ne faut surtout pas employer de la terre mélangée à des substances fermentescibles qui attaqueraient rapidement les fruits.

On peut mettre aussi quelquefois des châtaignes en terre dans une fosse protégée par un hangar, on en fait des couches alternant avec du sable et on donne à l'ensemble la forme d'un cône pour faciliter l'écoulement des eaux de pluie.

Suivant les pays, l'époque des semis sera variable. Dans certaines contrées, comme en Italie ou dans le Midi de la France, les châtaignes sont semées aussitôt après leur chute de l'arbre.

Dans d'autres régions de la France, on sème au printemps dans les vallées pour éviter les gelées, et en automne sur les hauteurs.

La germination de la graine a lieu 30 ou 40 jours après. Il arrive quelquefois que les fruits mis à conserver, ont déjà germé, on coupe alors l'extrémité de la radicule, ce qui a pour but de favoriser la formation de racines latérales et permet une reprise meilleure de la jeune pousse au moment de la transplantation.

En général, on ne fait pas de semis sur place, ceux-ci présentent moins d'avantages que la culture en pépinières. Il faut un sol ni trop sec, ni trop humide. Si le terrain est trop humide, les fruits pourrissent rapidement sans germer et en cas de sécheresse trop grande, il est nécessaire d'arroser pour faciliter la germination.

En outre, bien souvent les rongeurs (rats des champs, surmulots, etc...), déterrent les fruits pour les manger, aussi est-il prudent de tremper auparavant les fruits dans de la noix vomique, fiente de chien, quassia amara, ou bien alors de les plonger dans de la suie.

Il vaut mieux prendre un terrain meuble et propre pour y semer les graines, l'emplacement d'une ancienne châtaigneraie n'est pas propice aux semis. Ces semis peuvent se faire de différentes façons : soit par sillons, à la volée, ou par poquets.

La méthode par sillons présente un avantage : elle permet de remplacer facilement un pied manquant, mais aussi un inconvénient, les rongeurs suivent les sillons et mangent les fruits.

Plus simples et plus rapides sont les semis à la volée. Ils demandent beaucoup moins de travail, mais par la suite, les soins d'entretien s'avèrent difficiles.

Le mode de semis par poquets donne d'excellents résultats. Il consiste à obtenir des lignes équidistantes et l'on répartit des poquets à égale distance. On met 3 ou 4 châtaignes par trou et on recouvre de quelques centimètres de terre. Bien souvent, pour protéger les jeunes plants, on sème à la volée des graines de conifères tels que sapins, épicéas, pins, etc... On passe la herse et on tasse la terre sur les graines pour favoriser la germination par un contact plus grand avec la terre.

Par la suite, quelques soins sont indispensables : enlever les herbes envahissantes qui risqueraient de compromettre le développement du jeune arbuste, ameublir le sol et arroser en cas de trop grande sécheresse.

Si le système radiculaire ne prend pas assez d'extension on sectionne la partie terminale de la radicule qui a comme effet d'augmenter le développement des racines latérales.

Comme il est dit plus haut, ce mode de culture n'est pas très employé, on lui préfère la culture en pépinière. Le sol doit être meuble, exempt de calcaire, frais, mais assez pauvre. Bien souvent même on choisit un sous-sol rocheux qui favorise l'expansion des racines latérales. On assure ainsi une transplantation plus facile. On forme des plates-bandes de largeurs variables environ 2 m. dans lesquelles les fruits sont espacés de 10 cm. et mis à une profondeur de 8 à 10 cm.

Les traitements à faire sont les mêmes que pour les semis sur place. Eviter toujours la destruction des fruits par les rongeurs en les trempant dans la suie, quassia, etc..., et arroser en temps utile.

La position même de la châtaigne en terre aurait sa raison d'être. On trouve ordinairement préférable que les fruits soient disposés la pointe tournée en bas.

Pour Piccioli, la position horizontale serait meilleure, le travail étant réparti également pour la tigelle et la radicelle. Suivant les contrées, les châtaigniers sont mis en place à des âges différents, mais en général de 6 à 8 ans. Au-dessus de 10 ans, l'arrachage et la mise en place deviennent difficiles.

Lorsqu'on enlève les arbres de la pépinière, il faut choisir un temps doux, sans pluie, ni vent. Eviter de briser les racines en déterrant les jeunes plants.

Avant de repiquer le jeune plant, si les racines sont desséchées par la déplantation ou le transport, on fait des sections nettes et obliques qui redonnent de la vigueur à l'arbuste.

Avant de le mettre en place, il est bon de tremper les racines dans un mélange de suie, bouse de vache, terreau et cendres, assez épais, pour qu'il puisse adhérer aux racines. La nature du sol intervient au moment de la plantation ; plus le sol est maigre et sec, plus il faut planter tôt, toutefois, la plantation se fait en général soit au printemps, soit à l'automne.

Le sol doit être préparé d'une façon analogue à celui qui reçoit les semis, c'est-à-dire très bien défriché et meuble. On a soin de mettre, dans le trou dans lequel sera planté l'arbre, une couche de terre de bruyère, de la paille, tout un détritus nutritif. On tasse la terre autour des racines et on met un tuteur au jeune arbuste. Pour protéger l'arbre contre les animaux (pâturage), on peut l'entourer de rameaux piquants (ajoncs, genêts, bruyère, aubépine, etc.). Dans beaucoup de régions, on a constaté que les châtaigniers plantés en terrasse, étaient plus vigoureux que ceux plantés à flanc de coteaux.

Il n'est pas rare de voir, dans les régions à pentes brusques un petit mur de soutènement pour chaque arbre, évitant ainsi l'entraînement des terres par les eaux de pluie et facilitant le dépôt des matières végétales, si utiles au développement de l'arbre.

En Italie, on construit souvent des murs en forme de demi-lune.

Les pieds de châtaigniers doivent être assez espacés entre eux ; mais cette distance est variable suivant le sol, le climat et la variété même de l'arbre.

L'exposition de l'arbre a son importance ; d'une façon générale, l'arbre donne d'autant plus de fruits qu'il est plus exposé au soleil. On constate que les fruits sont surtout abondants aux extrémités des rameaux ; en massifs, les fruits ne seront nombreux qu'aux branches supérieures. Des arbres peu rapprochés et bien ensoleillés donnent environ quatre à cinq fois plus de fruits.

Si la région où on plante les châtaigniers est très ventée, il y a avantage à les grouper. Ils pourront mieux lutter contre le vent.

Bien souvent, on plante des châtaigniers sur le bord des routes, ils réussissent d'ailleurs très bien ; s'ils sont en ligne, ils demandent à être moins espacés que s'ils sont en allées.

Pour toute plantation, il est préférable qu'elle soit régulière, il y a moins de perte de terrain. Il est bien de planter en carrés et mieux encore en quinconces, mode le plus avantageux.

Il faut creuser un trou assez large, pour permettre à l'arbre un développement meilleur de son système radiculaire et partant de son système aérien. En effet, on sait que le châtaignier aime un sol aéré et si ses racines heurtent un sol dur et non ameubli, l'arbre souffre et se développe mal.

GREFFE DES CHATAIGNIERS

Le greffage des arbres présente de l'intérêt : on obtiendra d'abord de beaux fruits, d'excellente qualité, ensuite on pourra conserver les races fruitières.

On pratique le greffage différemment suivant les pays. En France, on préfère greffer sur place, ordinairement trois ou quatre ans après la plantation de l'arbre.

En Italie, Piccioli préfère greffer les arbres en pépinières pour assurer à ceux-ci une surveillance meilleure et plus régu-

lière. D'une façon générale, lorsque les arbres ne sont pas en pépinière, il ne faut greffer les plants que deux ans après la mise en place, pour que les arbustes aient le temps de bien développer leurs racines et de devenir vigoureux. Avant de greffer un arbre, certains soins et traitements sont indispensables. Quand la sève est au repos, on rabat les arbres à 2 ou 3 m. de hauteur : on laisse seulement les rameaux qui devront être greffés l'année suivante. Un autre procédé, consiste à supprimer toutes les branches de l'arbre. Il a pour but de faire émettre simplement, quelques rameaux que l'on pourra greffer deux ans après, mais présente l'inconvénient de transformer l'arbre en tétard.

Ordinairement, on greffe sur du bois de 2 ans, quelquefois d'un an.

On pratique la greffe bien souvent à ras de terre, ou à quelques centimètres du sol pour que la partie aérienne soit constituée par les rameaux de la variété fruitière recherchée.

On choisit pour greffer le châtaignier le moment où il entre en végétation, c'est-à-dire au printemps. Il vaut mieux pratiquer la greffe le soir, par temps doux et sec.

Les greffons sont pris sur des arbres de choix, recépés tous les ans ou tous les deux ans.

On choisit la partie inférieure d'un rameau dont l'écorce est luisante, sans cicatrice et portant des bourgeons rapprochés.

Nous n'étudierons pas en détail les différents modes de greffage, nous ne les rappelons que pour mémoire : greffe en flûte ou en sifflet, en fente avec œil enchassé, en anneau, en flûte de faune, en écusson, en fente simple, en fente sur bifurcation en fourche, en fente anglaise, en tête, en couronne, sur collet.

Lorsque l'arbre est greffé, on est amené à d'autres soins. Tout d'abord, veiller à la ligature, la resserrer si elle est lâche, la desserrer en cas contraire. Quand la greffe fait corps avec le sujet, il ne reste qu'un renflement : l'anneau de greffage. La greffe ayant réussi, il faut enlever les nouvelles pousses qui ne viennent pas du greffon et qui pourraient nuire au bourgeon de la greffe.

Lavialle enlève aussi tous les gourmands, sauf un qui doit faire équilibre à la sève de l'unique greffe réservée, gourmand qu'il enlève ensuite.

Les gourmands doivent être élagués très tôt. Pour éviter leur repousse, Cadoret propose de tremper leur section dans

une solution de sulfate de fer à 50%, plus de l'acide sulfurique.

L'arbre produit bien souvent des rameaux improductifs. A ce moment, il est indispensable d'élaguer l'arbre. Le mieux est de le faire tous les ans, on évite ainsi des blessures trop grandes et une cicatrisation lente. L'élagage se fait au moment où la sève est au ralenti, de novembre à février. Il faut faire des sections nettes pour éviter de laisser des moignons qui conduiraient à une carie rapide de l'arbre. Quand on a sectionné une branche, on recouvre la blessure de coaltar ou de mastic à greffer.

SOINS UTILES AUX CHATAIGNERAIES

Lorsqu'on a obtenu des arbres vigoureux, bien greffés, d'une bonne variété fruitière, ces arbres ne deviendront vraiment productifs que s'ils sont traités convenablement. Dans certaines régions, on laboure pendant 5 ou 6 années de suite, pour ameublir le sol. On enlève au pied de l'arbre ronces et bruyères, toutefois, la présence de genêts est utile, sinon indispensable pour limiter l'action néfaste du ruissellement des eaux et fixer l'azote par l'intermédiaire des bactéries de leurs racines.

Il arrive quelquefois, si le sol est assez riche, de faire des cultures intercalaires. Elles éviteront une perte de terrain appréciable. Elles constituent de véritables prairies formant d'excellents pâturages pour les moutons. Ces cultures présentent aussi l'avantage d'être une fumure naturelle pour les châtaigniers.

Beaucoup d'auteurs ont cherché à connaître la composition chimique des feuilles, rameaux et fruits pour savoir ce que la plante absorbe et par conséquent ce qu'il est utile de lui fournir.

D'après les travaux effectués par Becchi, Tamaro, Fliche et Grandeau, on se rend compte que le châtaignier consomme plus de potasse que le sol ne peut lui en fournir, ainsi qu'une grande quantité de substances azotées et phosphatées. Pour rendre l'arbre plus productif, il est donc utile de lui fournir par des engrais, de l'azote et de l'acide phosphorique.

Pendant les premières années, pour favoriser le développement des racines et des rameaux, on peut se servir de nitrate de soude ou de fumures humifères. On peut remplacer le nitrate de soude par du purin, tourteaux, vidange, etc...

Un dernier trait essentiel est de ne pas enlever les feuilles tombées qui fournissent de l'humus et avoir soin d'arracher toutes les mousses et lichens qui pourraient recouvrir l'arbre.

Dans ces conditions, on s'assure un rendement excellent. Mais vers l'âge de 80 ans, l'arbre devient moins fructifère. Pour y remédier et lui donner une nouvelle activité, on coupe les grosses branches à 1 m. environ. Il y a production de nouveaux rejets qui au bout de quelques années deviendront à leur tour fructifères.

TAILLIS, FUTAIES

Jusqu'à maintenant, nous n'avons envisagé le châtaignier qu'au point de vue production fruitière. Il est des cas cependant où l'arbre ne donne que peu de fruits, poussant dans de mauvaises conditions, sur un sol trop pauvre. C'est alors qu'il est exploité en taillis, en cépées ou futaies et intéresse spécialement l'exploitation forestière.

Il est préférable, dans les cas où le châtaignier n'est pas fructifère, d'envisager son emploi au point de vue forestier. C'est un arbre qui réussit d'ailleurs parfaitement dans cette exploitation et donne des produits de grande valeur économique.

La plantation de ces châtaigniers en taillis ou futaies se fait d'une façon systématique. On crée des taillis par semis en forêt sur place ou par plantation. Les semis sur place ainsi que les plantations avec des arbres pris en pépinières se font d'une façon analogue à ceux employés comme producteurs de fruits. Mais pour établir ces châtaigneraies, un sol pauvre, siliceux ou silico-argileux est suffisant.

Quelques conditions sont à observer pour que les taillis aient une valeur commerciale. Les rejets doivent être droits, sans nœuds et assez hauts.

La durée de révolution des taillis est variable. Elle dépend de plusieurs facteurs : du sol, du climat, de la qualité même du bois que l'on veut obtenir et des usages auxquels il est destiné. En général, le bois est exploité entre 5 et 25 ans, au delà de cette limite, le bois s'abîme et perd de sa valeur commerciale. Toutefois, l'essentiel est de se rendre compte du moment où l'exploitation sera la plus avantageuse et donnera le meilleur rendement tant en quantité qu'en qualité du bois. Sui-

vant l'âge et aussi la taille des rejets, ceux-ci auront une utilisation différente.

Ordinairement, on utilise pour la vannerie, pour la fabrication des claies des rejets de 5 à 25 ans.

Le feuillard destiné à faire des cercles de tonneaux prendra de préférence des rejets de 5 à 8 ans et hauts de 4 à 5 m. Ceux-ci serviront aussi à la fabrication de piquets, d'échalas de soutien pour la vigne, l'olivier, de lattes de palissade, etc... Les rejets plus vieux et plus hauts de 15 à 30 ans et de 9 à 12 m., donnent du merrain, servent à la construction des pièces de charpente, des pieux, poteaux télégraphiques.

Les bois de tonneaux, le bon merrain sont surtout constitués par des rejets âgés de 40 à 50 ans.

La meilleure période d'exploitation des taillis est ordinairement de décembre à février. On choisit spécialement ce moment, car à cette époque le bois est plus recherché et a un poids spécifique plus élevé. On coupe les rejets à 5 ou 6 cm. du sol par une section en biais.

Un taillis bien entretenu peut durer très longtemps, 100 ou 120 ans, jusqu'à 150 ou 160 ans dans le Nord.

A un âge avancé, la couronne des rejets s'élargit, ceux-ci tendent à s'individualiser, à former un cercle, dont la cavité est pleine d'humus. C'est ce que les Italiens appellent « carpoceppo ».

Il faut éviter de faire des coupes trop fréquentes dans les taillis, ce qui fatigue les souches et affaiblit la végétation. Exploitée tous les dix ans, la culture en taillis est rémunératrice.

Les châtaigniers exploités en futaies sont plus rares. En Italie, en Toscane et Bas-Piémont, on trouve quelques futaies C'est un régime qui présente plus d'inconvénients que l'exploitation en taillis. Ces futaies de châtaigniers sont d'ailleurs rarement pures, elles sont fréquemment mélangées à d'autres essences forestières, telles que le chêne, le hêtre, etc...

Les arbres de haute futaie donnent surtout du bois de charpente. En Italie, on pratique des incisions annulaires de l'écorce, à la base des pieds de châtaigniers. Cette opération a pour but de faciliter la transformation de l'aubier en duramen et de donner un bois d'œuvre plus résistant et plus compact. C'est ce que l'on appelle abbosciamento, coronella ou cercinatura et que l'on pratique durant le stade végétatif qui précède la coupe.

ÉLAGAGE DES ARBRES

L'élagage est une façon de donner à l'arbre un rajeunissement momentané, lorsque la tête de l'arbre est devenue stérile. On enlève avec beaucoup de soins chaque branche principale au-dessus de l'anneau de greffage. Sur la section, enduire de l'onguent. Il y a par la suite la production de pousses vigoureuses et robustes, production qui peut durer quelques années. Quelquefois aussi l'arbre a trop de feuilles par rapport à son système radiculaire qui est impuissant à amener les substances nutritives nécessaires à son développement. Dans ce cas, il est bon d'élaguer l'arbre.

DÉBOISEMENT — LOI CONTRE LE DÉBOISEMENT

Le déboisement des châtaigneraies est une question à l'ordre du jour. Autrefois, c'était une essence forestière très répandue qui a disparu peu à peu, à cause de la maladie de l'Encre, infection très dangereuse et qui est restée longtemps ignorée des mycologues. Mais l'extension de plus en plus grande de la fabrication des extraits tanniques, aboutissant à un abatage peu rationnel, a contribué aussi à la disparition de cet arbre. L'abatage, dans certaines régions, a été si intense qu'une loi a réglementé celui-ci et exigé la replantation. La raison essentielle de ce développement de l'industrie tannique par rapport aux châtaigniers comme producteurs de fruits, a été d'être plus rémunératrice. Les châtaigniers poussant sur un sol pauvre et donnant des fruits petits et de valeur commerciale nulle, étaient une maigre ressource. Quelquefois aussi les paysans trouvant le sol assez riche, ont remplacé les châtaigniers par d'autres cultures plus productives, ce qui a encore contribué au déboisement de nos châtaigneraies. Malheureusement, on constate un déboisement beaucoup trop intense par rapport aux cultures remplacées. Parce que s'il y a avantage en certains cas, lorsque le sol est pauvre, à abattre les châtaigniers à fruits médiocres, il serait avantageux aussi de penser à les remplacer, sur des terrains meilleurs et encore à l'abandon.

Cependant, ne doit-on pas reconnaître les avantages que présente la culture du châtaignier, surtout en certaines régions. C'est une grande ressource alimentaire et industrielle qui se perd, dans des pays qui sont assez pauvres.

Dans certaines contrées, la châtaigne est pendant de longs

mois la seule ressource alimentaire pour les habitants (Corse, Limousin, Vivarais).

Planté sur des terrains en pente, il protège les terres contre le ravinement amené par les pluies. Ses racines empêchent un dessèchement trop grand.

Toutefois, une loi, parue le 6 décembre 1925 dans l'*Officiel*, réglemente l'abatage des châtaigniers. Elle force à la déclaration obligatoire faite au préfet du département, tout propriétaire ou exploitant désirant abattre plus de vingt châtaigniers dans l'année. Cette déclaration doit être faite un mois avant l'époque fixée pour l'abatage. L'exploitation des bois, taillis, est exempte de toute déclaration.

L'abatage n'est autorisé qu'aux conditions suivantes :

1° Remplacer chaque arbre abattu par un rejet de souche ou un sujet nouveau qui devra être planté avant l'expiration de la deuxième année suivant l'abatage.

2° Interdire pendant trois ans les plantations au pâturage des chèvres. La déclaration doit indiquer si la maladie de l'Encre existe dans la châtaigneraie. Les châtaigneraies où la maladie de l'Encre aura été constatée ne seront pas replantées, mais le propriétaire ou l'exploitant devra se conformer aux prescriptions du service de la défense contre la maladie.

Des pénalités sont édictées contre les personnes ayant contrevenu aux dispositions de la loi.

Cette loi rend applicable aux châtaigneraies les dispositions de l'art. 5 de la loi du 16 août 1912 sur le reboisement, accordant des subventions en argent ou en nature aux communes, aux départements et particuliers replantant des châtaigneraies. Les offices agricoles départementaux sont autorisés à accorder sur les subventions dont ils disposent, des encouragements à la constitution des pépinières de châtaigniers et de plantations nouvelles.

PRODUITS DU CHATAIGNIER ET SES EMPLOIS

Le châtaignier est sur beaucoup de points de vue un arbre à la fois beau et utile. Il est exploité pour ses fruits dont certaines variétés sont très recherchées, pour son bois et les industries qui en dérivent, telles que la fabrication d'extraits tanniques, matières colorantes. C'est aussi un arbre d'ornement.

I. — Fruit : la châtaigne

La châtaigne est un fruit connu depuis l'antiquité : les Grecs l'appelaient καστανεία. Virgile l'a nommé noix castanéique (καστανάικον καρυον).

Les meilleures châtaignes étaient nommées balanni.

D'après Pline, des châtaignes de qualité inférieure étaient désignées sous le nom de popularos et servaient d'alimentation au peuple et aux animaux.

Le marron, d'origine italienne, n'est qu'une variété plus recherchée de châtaigne.

Le nom de châtaigne a été donné improprement à d'autres fruits. Ainsi, la châtaigne du Brésil (Myrtacées), la châtaigne d'eau, fruit de la macre (Lythracées), la châtaigne de Malabar, qui est le fruit du jaquier (Moracées), la châtaigne de terre, racine tubéreuse comestible du carum (Ombellifères).

Différentes variétés de châtaignes :

Le châtaignier est un arbre à nombreuses variétés fruitières. Par la culture, des soins appropriés, des greffes, on a cherché à obtenir des fruits à la fois plus gros, plus sucrés et plus savoureux.

On peut distinguer deux groupes parmi les nombreuses variétés de châtaigniers cultivés en France, distinction d'ailleurs peu nette.

1° Les châtaigniers proprement dits dont les cupules renferment deux ou quatre fruits et plus, à péricarpe foncé, velu, dont le tégument pénètre profondément dans les sinuosités de l'amande.

La production de châtaigne est abondante, mais les fruits sont de qualité médiocre, alors que le bois est estimé. Ces arbres sont peu exigeants pour la nature du sol.

2° Les châtaigniers marronniers qui ne sont qu'une variété plus perfectionnée des châtaigniers précédents. La cupule ne renferme qu'un ou deux fruits que l'on nomme marrons, plus gros que la châtaigne, plus arrondis, plus luisants et dont le tégument ne pénètre pas profondément dans l'amande. Le marron est plus estimé par sa saveur, sa chair plus fine et par son goût plus sucré. Il est employé en confiserie. Par contre, son bois est de qualité inférieure. Sa culture demande aussi un sol plus riche.

J.-B. Lavialle, dans « Essai de classification du genre Castanea », à Limoges, 1911, présenté au Congrès de l'Arbre et de l'Eau, a réduit à 60 le nombre des variétés les plus intéressantes.

Voici la classification adoptée :

1° Châtaignes horizontales ovales.

Section I. — Fruits à sommet camus, ex. : châtaigne combale.

Section II. — Fruits à sommet conique, ex. : châtaigne bouche rouge.

2° Châtaignes rondes ou globuleuses.

Section III. — Fruits à sommet camus, ex. : marron de Tulle.

Section IV. — Fruits à sommet conique, souvent anguleux, ex. : marron bâtard du Var.

3° Châtaignes anguleuses.

Section V. — Fruits dont la hauteur est plus grande que la longueur : ex. : châtaigne pointue jaune.

Section VI. — Fruits à sommet très rigide et piquant, ex. : châtaigne épineuse de l'Isère.

Section VII. — Fruits triangulaires à la base, ex. : châtaigne de l'Hermiterie.

Section I.

Châtaigne combale. — Que l'on trouve principalement dans la Corrèze et dans l'Ardèche.

C'est une châtaigne énorme, qui pèse jusqu'à 20 grammes. Elle a un goût excellent, mais elle a son amande cloisonnée et friable. Elle fournit des marrons blonds.

Châtaigne bourrue de Juillac. — En Corrèze et Dordogne. Elle pèse de 15 à 16 gr. C'est une châtaigne de première qualité. Sa chair est ferme et très serrée. Elle est vendue en France sous le nom de Marron de Turin.

Châtaigne Merle. — Fréquente surtout dans l'Ardèche. C'est un beau fruit, mais qui a l'inconvénient d'être tardif.

Châtaigne Gentile. — Pousse en Corse. Le fruit de grosseur moyenne est de bonne conservation. Elle donne une farine très sucrée.

Châtaigne Grosse rouge. — C'est un fruit de bonne qualité, à production hâtive et que l'on rencontre principalement dans le Limousin.

Châtaigne corrive ou carrive. — Dans le Limousin. Son bois est estimé, donne de bons fruits, mais ne réussit que sur des sols assez fertiles.

Châtaigne feuillargeonne. — Toujours dans la région limousine, les fruits sont de petite taille, mais d'excellente qualité. Bois assez recherché.

Châtaigne zente greffée. — Dans l'Isère, c'est un bon fruit et de bonne conservation.

Châtaigne Gentile Colombo. — Dans la région piémontaise, c'est une châtaigne très grosse, mais qui a l'inconvénient d'être friable, ce qui lui donne une valeur commerciale inférieure. Sa chair est cependant excellente.

Les marrons sont supérieurs aux châtaignes ordinaires par la finesse de leur chair et leur grande richesse en matières sucrées.

Marron bâtard de Gourdon. — Dans le Lot. C'est une variété de châtaigniers qui n'est pas atteinte par la maladie de l'Encre. C'est un marron très apprécié pour la table et la confiserie.

Marron de Redon. — (Bretagne). Arbre à bonne production, mais demande un sol fertile et est attaqué par la maladie de l'Encre.

Marron impérial noir et impérial roux. — Dans le Var. C'est un fruit à chair fine et sucrée. Il est recherché pour la table et la confiserie.

Marron de Valère Caroglio. — En Italie. Fruit excellent.

Section II.

Châtaigne gorlue. — Le fruit est énorme, à chair fine et très apprécié. Dans l'Isère.

Châtaigne Gentile verdese et Crovi o carroni rossi. — Dans le Piémont ; fruit d'excellente qualité, il peut être mangé frais ou sec.

Marron sardonne ou serdonne. — Dans la région du Gard, Hérault, Drôme, Ardèche, Ancêtre des ancêtres des marrons de Lyon. C'est une variété surtout utilisée pour la préparation des marrons glacés.

Marron Bouche rouge ou grosse bouche. — Dans l'Ardèche. De saveur succulente, il est tout de même peu apprécié commercialement par la couleur de son tan.

Marron de Lyon ou marron d'Agen, marron La Borde. — Dans le Midi de la France. C'est une excellente qualité qui dérive de la variété Sardonne. Très recherché pour la table, il est très employé pour la préparation des marrons glacés. Lyon a été pendant longtemps le centre d'expédition et de réception de ce fruit. D'où son nom.

Vrai marron du Luc nº 1. — Fruit plus savoureux que le précédent. Il est récolté au Luc, Draguignan.

Marron du Tyrol. — Tyrol autrichien, dans la vallée de l'Adige. Dérive aussi du marron Sardonne. C'est un fruit très apprécié par sa chair fine et sucrée. Fruit de marché et d'industrie.

Marron chiusa Pesio et Peluse. — Variétés italiennes qui sont appréciées.

Section III.

Parmi les châtaignes, une seule variété est à signaler, les autres étant très petites et peu utilisées.

Châtaigne Tonato. — Châtaigne corse, très grosse, à chair fine et appréciée. Elle a l'avantage de ne pas noircir, aussi est-elle très aisément exportée. Elle est connue sous le nom de Marron de Corse.

Parmi les marrons :

Marron Nouzillard. — Cultivé dans le Limousin, le Poitou la Charente, la Sarthe. Il comprend plusieurs sous-variétés parmi lesquelles le marron Nouzillard de Tulle qui est très apprécié.

Marron de Longuepie. — L'arbre en lui-même demande un sol peu riche. On le cultive principalement dans la Corrèze, Aveyron et Tarn-et-Garonne. Le fruit grillé est excellent.

Marron Oxalade. — Dans la Corrèze, Dordogne, Haute-Vienne.

L'amande est très savoureuse et sucrée. C'est une variété qui a l'avantage d'être beaucoup plus précoce que les autres variétés, au moins d'une dizaine de jours.

Section IV.

Châtaigne Preminche. — Répandue dans le Vivarais, c'est une qualité bonne et appréciée.

Châtaigne la Valence. — Originaire du Dauphiné et du Vivarais, on ne l'exporte guère. C'est une variété de châtaigne plutôt petite.

Châtaigne Crovi o carroni neri. — En Italie, dans la région du Piémont. Cette châtaigne est d'une bonne grosseur et donne une excellente farine utilisée bien souvent pour faire des gâteaux.

Marron bâtard du Var. — Fruits très gros, qui est surtout apprécié grillé.

Marron de la Saint-Michel. — Se cultive aussi dans le Var, mais le fruit est plus petit que le précédent.

Le vrai marron du Luc n° 2. — Est un fruit de table et d'industrie. Marron très apprécié, de saveur sucrée et à chair fine.

Marron luisant pointu. — Principalement dans la région du Var. C'est une des variétés de marrons les plus employées en confiserie. Il est gros, très estimé, a une grande valeur commerciale.

Marron de Sainte-Elise. — Dans le Var, c'est aussi un fruit de marché et d'industrie.

Marron du Dauphiné. — Fruit gros et de bonne qualité.

Marron de Naples. — Fruit spécialement utilisé par les confiseurs, étant de beaucoup plus gros que les autres, bien que sa chair soit moins fine et moins sucrée.

Section V.

Parmi les châtaignes, aucune variété n'est à signaler. Elles sont toutes de qualité inférieure.

Dans les Marrons, le Marron Pointu est à signaler. Il se cultive spécialement dans la Charente et le Limousin. Bien que le fruit ne soit pas gros, il est tout de même apprécié.

Section VI.

Peu de variétés importantes :

Châtaigne épineuse de l'Isère. — Fruit de grosseur moyenne et apprécié à l'état frais et sec. Il donne une excellente farine.

Châtaigne Aiguillone. — Dans la région du Vivarais. Le fruit

est plus gros que le précédent. Il demande d'ailleurs un sol plus riche. Sa chair fine et sucrée est très appréciée.

Nous ne signalerons aucune variété de marrons.

Section VII.

Une seule variété importante :

Châtaigne de l'Hermiterie. — Fruit d'excellente qualité, présente un aspect spécial, tâcheté et zébré. Plutôt grosse, cette châtaigne est estimée par sa saveur sucrée et agréable. On la cultive surtout dans la Haute-Vienne.

Composition chimique de la châtaigne.

La châtaigne est un aliment connu depuis fort longtemps. Virgile en parlait déjà dans *les Bucoliques*. Elle joue un rôle important à cause de sa saveur particulière et de ses qualités nutritives. Sa valeur alimentaire, longtemps ignorée, est due à la présence de matières azotées et d'hydrates de carbone.

De nombreux essais d'analyse ont été faits et les résultats obtenus sont très variables.

La composition chimique de la châtaigne dépend de plusieurs facteurs entre autres, l'âge de l'arbre, du sol, du climat et du degré de fraîcheur du fruit.

Villavechia a fait l'analyse des châtaignes fraîches et des châtaignes sèches :

Pour les châtaignes fraîches :

Eau	57%
Matières azotées	3%
Graisse	1%
Substances amylacées et sucrées	37%
Cellulose	1%
Sels minéraux	1%

Les châtaignes sèches renferment :

Eau	12%
Matières azotées	5%
Graisse	3%
Matières amylacées	50%
Sucre (sacch.)	26%
Cellulose	2%
Cendres	2%

Diverses analyses furent faites par Wolff, Nessler et Falkenberg, Payen, Dietrich, Boussingault, etc...

La composition de la cendre est la suivante :

Potasse	55,69
Soude	7,12
Chaux	3,87
Magnésium	7,47
Sesquioxyde de fer	0,14
Alumine	1,15
Anhydride phosphorique	18,12
Anhydride sulfurique	3,85
Anhydride silicique	1,54
Manganèse	0,10
Chlore	0,53

On voit que les châtaignes ont une valeur nutritive considérable surtout par leurs matières amylacées qui en font un produit analogue au pain, puisque 1 kg. de châtaignes peut contenir autant de substances azotées que 500 grammes de pain.

Récolte des châtaignes..

La récolte des châtaignes était autrefois une véritable fête, où jeunes et vieux s'y rendaient.

Cette récolte se fait en général de fin septembre à mi-novembre. Mais cela varie suivant la maturité des châtaignes.

Dans certaines variétés, les cupules s'ouvrent et les fruits tombent d'eux-mêmes, dans ce cas on les ramasse au fur et à mesure.

D'autres fois, il y a seulement la châtaigne médiane qui s'échappe. On la ramasse et d'ordinaire on la vend aussitôt, sa conservation étant réduite. Les châtaignes latérales restées dans la cupule, sont abattues et mises en tas, que l'on bat avec un bâton pour qu'elles sortent de leurs bogues.

Dans certains pays, on bat les arbres pour faire tomber les cupules, mais c'est un procédé présentant quelques inconvénients. Il est, en effet, possible que certaines châtaignes ne soient pas complètement mûres et, d'autre part, on risque en tapant trop fort sur les branches d'abîmer l'écorce et les bourgeons. Ramassées, les châtaignes sont étendues et mises dans un lieu aéré. Ensuite, on les trie par grosseur.

Conservation des châtaignes.

Plusieurs procédés sont employés, suivant que l'on veut conserver des châtaignes fraîches ou sèches.

1° Conservation des châtaignes fraîches. — En général, pour les conserver fraîches, on les laisse dans leurs cupules, on les rassemble dans un endroit bien sec et bien aéré et on les recouvre de feuilles de châtaignier.

On peut aussi creuser un trou de 50 cm. que l'on tapisse de feuilles sèches.

En Italie, et même dans certaines régions du Midi, on a coutume de plonger les châtaignes, pendant quelques jours dans l'eau, que l'on change journellement. Ce procédé a l'avantage d'éliminer les fruits attaqués par les insectes. Ensuite on les met au soleil et au vent. Enfin, le procédé de Naples permet la conservation du marron pour la confiserie. On met les fruits dans une eau brune, provenant d'une opération précédente, contenant du tanin. On les laisse environ une dizaine de jours. On les essore.

2° Conservation des châtaignes sèches. — Dans certaines régions, on pèle les châtaignes et on les met sécher.

Ces châtaignes appelées bien souvent castagnons sont de longue conservation.

Blanchiment des châtaignes.

Plusieurs façons d'agir. Dans certains endroits, on marche sur les châtaignes avec des sabots munis de gros clous.

Quelquefois on les soumet à l'action d'un pilon retombant dans un mortier.

On peut aussi les mettre dans des sacs et on les bat avec des appareils munis de dents en bois et on les frappe contre un tronc d'arbre.

Il arrive aussi qu'on les fasse piler par les chevaux.

Usages.

Lorsque la châtaigne se trouve en surabondance et que sa valeur commerciale est nulle, les paysans des régions pauvres ont l'habitude d'en donner comme nourriture aux animaux. Simplement cuites ou mélangées à d'autres aliments, elle sert

de nourriture aux porcs, aux bœufs et à la volaille. Dans ce dernier cas, elle peut remplacer le son.

Dans certaines régions, il n'est pas rare qu'on aille mener paître les porcs dans les châtaigneraies, afin que ceux-ci se nourrissent des châtaignes tombées et oubliées.

D'après Tricaud, la valeur alimentaire de la châtaigne serait à peu près égale à celle du foin ; elle contient davantage de graisses directement assimilables, mais serait d'une digestibilité inférieure. Il est bon toutefois de suppléer au manque de substances azotées par un apport de fèves ou de tourteaux.

Mélangée à de l'avoine, la châtaigne peut aussi servir de nourriture aux chevaux.

La châtaigne sert donc de nourriture aux animaux.

Dans l'alimentation des hommes, les châtaignes se consomment fraîches, bouillies ou grillées, soit sous la cendre, soit dans des poëles spéciales.

On peut en faire d'excellentes purées, des gâteaux, des confitures.

Une spécialité : « le marron glacé », dont Clermont-Ferrand et Lyon sont les centres de fabrication, est un fruit confit des plus appréciés.

En Calabre (Italie) et en Corse, on mange des beignets frits dans l'huile et d'autres aliments à base de châtaignes appelées : Polenta, Nicci, Pattoni, Castagnaccio.

On en farcit aussi des volailles.

On voit que la châtaigne, en elle-même, a une grosse valeur commerciale et alimentaire qui en fait un fruit assez apprécié et recherché.

Mais sa valeur vient aussi des produits qui en dérivent, ainsi :

Farine de châtaigne

Obtention. — On commence par blanchir, puis sécher soigneusement les châtaignes ; on les soumet ensuite à la mouture.

Il faut que ces châtaignes soient très sèches, sinon le rendement en farine est inférieur, une quantité notable de farine adhérant sur les meules. De plus, la farine étant humide, elle est de mauvaise conservation.

La farine obtenue est toujours mélangée à des débris de tan qui lui donne un aspect plus ou moins coloré.

Une bonne farine est jaune pâle, si elle est trop teintée, c'est

qu'elle contient une trop forte proportion d'eau. Elle est d'un goût sucré, agréable.

La qualité d'une farine se juge à la pression, si elle est de bonne qualité, elle doit durcir.

D'après Compte, la farine de châtaigne est un aliment de premier ordre, facilement digestible, et dont la valeur nutritive est presque égale à celle de la farine de blé. Elle contient, en effet, une grande quantité d'hydrate de carbone, en particulier du saccharose qui se trouve être en quantité supérieure au glucose. Elle contient, en outre, une forte proportion de matières protéiques qui en font un aliment de choix.

En Italie, de nombreuses analyses de farine ont été faites. La composition moyenne de la farine est la suivante :

Eau	13,94
Azote	1,28
Substances azotées	8,02
Corps gras	3,41
Glucose	2,88
Saccharose	26,17
Amidon	39,98
Hydrate de carbone	71,92
Fibres	2,77
Cendres	2,53
Substances extractives non azotées	68,97
Azote protéïque	1,11

Cette précieuse denrée n'a pas toujours et n'est encore pas toujours utilisée comme elle le mérite dans les pays de production. Toutefois, la pâtisserie a apprécié la saveur agréable et la valeur alimentaire de la farine.

Pour s'assurer un bon produit, il faudrait recueillir séparément les premières châtaignes qui sont de beaucoup les meilleures, les dessécher aussitôt pour ne les transformer en farine qu'après un triage rationnel.

En Corse, on prépare beaucoup la polenta et les castagnacci, peu appréciés des étrangers.

Dès la fin du XVIII^{e} siècle, Parmentier qui avait reconnu les qualités nutritives de la châtaigne, n'avait pas réussi à faire du pain. De nos jours, on y parvient en mélangeant la farine de châtaigne à de la farine de seigle.

Alcool de châtaignes et alcool de bois de châtaignier

Un autre sous-produit est la fabrication d'alcool : alcool éthylique à partir des châtaignes, alcool méthylique à partir des copeaux de bois.

Alcool à partir des châtaignes. — Plusieurs procédés sont employés : le premier consiste à faire sécher les châtaignes de façon à augmenter la quantité de sucre. On les décortique et on les fait cuire dans des chaudières. Peu à peu le liquide s'épaissit, se concentre en sucre et devient brunâtre (tanade). On écrase les fruits, que l'on mélange au liquide sucré. On distille : pour 100 kilogs de châtaignes, on a 10 litres d'alcool.

Autre procédé : les fruits sont pulvérisés, puis saccharification de la poudre par le malt ou les acides. On fait fermenter avec de la levure de bière. On distille.

Alcool méthylique. — Après extraction du tanin, le bois est divisé en minces copeaux. On le chauffe fortement et on distille. Les premières parties distillées sont de l'alcool brut, purifié par la suite par des distillations successives avec de la chaux.

Les résidus de la distillation consistent en charbon et autres produits utilisables.

Sucre de châtaignes

La châtaigne contient du saccharose en quantité suffisante pour être extrait. Toutefois son extraction est onéreuse, aussi est-elle peu pratiquée.

Le sucre obtenu est d'excellente qualité, analogue à celui de la betterave et de la canne à sucre.

Café de châtaignes

On peut obtenir un succédané du café à partir des châtaignes. Pour cela, on torréfie les châtaignes, qui sont ensuite broyées au moulin.

II. — Bois de châtaignier

Caractères.

Le bois de châtaignier est très rapidement un bois parfait. C'est un bois moyennement lourd, de poids spécifique variant de 65 à l'état sec à 100 à l'état frais. Il a une odeur caracté-

ristique due à la présence du tanin ; goût astringent et désagréable. Sa couleur est celle du chêne, soit fauve jaunâtre ou brunâtre clair, souvent bistre. L'aubier est nettement tranché par sa couleur claire. Flexible et élastique, c'est un bois à la fois souple et dur, se travaillant aisément. La solidité même du bois dépend des arbres ; plus grande chez les arbres jeunes, ainsi que ceux poussant dans un climat très chaud. Après dessiccation, c'est un bois qui ne se resserre, ni se gonfle ; son volume reste constant.

L'examen du bois montre des couches annuelles de bois de printemps en couches sinueuses, alternant avec les couches plus compactes du bois d'automne. On a remarqué que plus le sol était pauvre, plus les couches concentriques étaient minces et par suite plus nombreuses.

Ce bois ressemble un peu, par son aspect général, au bois de chêne et c'est en se basant sur cette ressemblance superficielle que l'on a longtemps considéré comme étant en bois de châtaignier des charpentes d'anciens édifices, en réalité en bois de chêne.

Les caractères suivants permettent cependant de les distinguer à première vue : le châtaignier laisse très difficilement voir ses rayons à l'œil nu, il n'est jamais maillé.

En coupe transversale : les anneaux sont très distincts, grâce à la zone poreuse de gros vaisseaux dans le bois de printemps et à la zone au contraire très dense et étroite qui limite le bois d'automne. Les vaisseaux sont donc inégaux, ceux du printemps forment une zone peu dense et peu étendue, ils sont cimentés par du parenchyme scléreux. Le reste de l'accroissement est formé d'un tissu fondamental sans caractères bien marqués. Les rayons sont égaux, nombreux et étroits, difficilement visibles à l'œil nu.

La section radiale montre des vaisseaux très apparents, comme des sortes de rainures ayant souvent plusieurs centimètres de long. Rayons à l'état de pâles reflets, petits, ne se remarquant pas au premier examen.

La section tangentielle est comme la précédente, mais les pores sont moins grossiers. Les rayons forment des lignes peu marquées d'environ $^1/_2$ ou 1 mil. de hauteur.

Malgré ces qualités, le bois de châtaignier est un mauvais bois de charpente. Le cœur s'altère facilement, c'est pourquoi on ne peut obtenir que bien rarement des pièces saines d'un fort équarissage. Il est peu résistant à la pluie et au vent.

Au point de vue musical, ce bois a une bonne sonorité (la dièse).

Ecorce. — L'écorce est lisse, assez luisante, bien sombre avec des lenticelles petites et rondes. Elle atteint l'épaisseur d'un des anneaux du bois lorsque l'arbre est jeune ; lorsque l'arbre est plus âgé, elle devient plus épaisse, fissurée, habituellement suivant une forme en spirale ou en treillis.

Composition du bois.

Après analyse, ce bois contient :

4,77% de xylane,
7 à 8% de tanin,
1% de cire.

A côté de ces principaux constituants, on trouve de l'acide gallique, de la résine, de la gomme, des dextrines, des sucres, des pectines.

Les tanins sont abondants dans presque tous les organes et dans beaucoup de tissus du châtaignier. C'est dans les premières couches du cœur que le tanin atteint son maximum.

D'après Freudenberg et Walpuski, le tanin des feuilles, du bois et de l'écorce sont les mêmes. Les fruits sont moins riches en tanin que ceux de chêne.

Les substances tanniques peuvent être considérées comme produites par l'éthérification entre un oxacide aromatique du type fondamental gallique et un sucre, ordinairement du glucose.

Le tanin est un poison protoplasmique, à l'état de glucoside, il représente une substance de rebut que la plante détruit facilement par carburation.

Le bois a un coefficient d'absorption plus élevé pour le tannin que pour l'acide gallique, mais il est difficile d'admettre que l'élimination plus facile des substances tanniques, à l'état de glucosides, par l'action absorbante de la cellulose du bois soit cause de cette formation. D'une part, le tanin ne fait pas partie intime du bois, puisqu'il est facilement cédé à l'eau, d'autre part, la destination des substances tanniques dans les tissus non ligneux serait inexpliquée.

De Dominicis pense que la principale raison de la formation des glucosides tanniques est leur oxydalité plus grande que celle des acides phénols carboniques dont ils dérivent. Le tanin brûle bien plus facilement que l'acide gallique. Il est

important pour des végétaux à peu près dépourvus d'organes secréteurs d'éliminer des produits assez toxiques.

De nombreuses analyses ont été faites pour savoir le pourcentage de tanin dans le bois. En moyenne, il en renferme 7 à 8%. Toutefois, la quantité de tanin dépend de plusieurs facteurs : nature du sol, du climat, de l'âge de l'arbre, la quantité étant plus grande pour un arbre âgé que pour un arbre jeune. Elle dépend aussi de la saison à laquelle la coupe a été faite, la quantité maximum de tanin étant atteinte entre l'automne et l'hiver.

C'est en Angleterre que le bois de châtaignier a été employé pour la première fois pour le tannage. Son emploi était peu courant, car la présence de glucose avait l'inconvénient de produire le gonflement des peaux

Le chimiste lyonnais Michel eut l'idée de faire bouillir les copeaux de bois et il constata que le résidu contenait une assez forte proportion d'acide gallique. Peu à peu le procédé se perfectionna et on supprima aux extraits tanniques les substances colorantes qui avaient l'inconvénient de tâcher les peaux.

Fabrication d'extraits tanniques. — C'est le produit employé de nos jours pour le tannage des peaux et en teinturerie.

L'extrait tannique existe sous deux formes, soit liquide, soit solide.

En général, on prend rameaux et troncs d'arbres d'au moins 30 ans, car ils renferment une plus grande quantité de tanin. Il est important d'utiliser du bois sain si l'on veut un extrait de bonne qualité.

On reconnaît l'utilité de l'industrie tannique, d'autant intéressante qu'elle utilise les arbres âgés ou malades. Mais le développement excessif de cette industrie, amenant une exploitation sans réserve, a occasionné un déboisement considérable tant en France qu'à l'étranger. Cependant les châtaigneraies étaient la meilleure ressource, sinon la seule des pays pauvres.

Le bois pulvérisé, appelé improprement acide gallique, est employé pour teindre des étoffes et charger les tissus de soie.

Usage du bois de châtaignier.

Les usages sont divers. Après trente ans cet arbre est peu employé, le cœur ayant tendance à se pourrir. Dans ces cas-là,

on laisse l'arbre en terre s'il est encore fructifère, ou bien on l'utilise pour l'industrie tannique.

C'est un bois peu employé pour les charpentes, bien qu'on ait cru pendant longtemps que les remarquables charpentes de Notre-Dame de Paris, Sainte-Chapelle, les cathédrales de Reims, Troyes, etc..., étaient faites de bois de châtaignier. Mais on a reconnu qu'il s'agissait en réalité de bois de chêne blanc (Quercus pedunculata). Le plus souvent on l'emploie en charronnage et menuiserie. Il sert à la fabrication de madrier, pilotis, pieux, poteaux, traverses de chemin de fer, plinthes, boiseries, corniches, contrevents, planches de parquets, portes, châssis, cadres, futailles, barils (huile, salaison), baquets, chaises, échelles, coffres, huches à pétrir le pain, armoires, commodes, meubles.

On l'utilise aussi pour la vannerie et confectionner des caisses à cause de sa grande flexibilité. On emploie les rejets grêles à la fabrication de fauteuils rustiques, tables, treillages, échalas, douves, cercles de tonneaux, foudres, manches d'outils, tamis, palissades, piquets, etc... L'usage le plus courant est la fabrication de cercles de tonneaux.

Une fois sec ce bois n'est pas poreux, aussi est-il employé pour les futailles. Toutefois, pour les fûts à vin blanc ou à eau-de-vie, le bois colorerait trop les liquides.

Ce bois est excellent pour les poteaux télégraphiques qui ont une durée bien supérieure à ceux fabriqués en chêne. Au point de vue chauffage, son bois est médiocre, à pouvoir calorifique faible. Il a l'inconvénient de brûler mal, très lentement et donne beaucoup de cendres.

La fabrication de charbon avec le bois de châtaignier est d'un faible rendement et donne peu de chaleur.

En le mélangeant à de la houille, on l'emploie dans les forges.

Quant à la racine, elle donne un bois marbré, employé quelquefois par les ébénistes.

III. — Feuilles, emplois

Composition.

D'après les analyses faites, les feuilles renferment 70% d'eau et 30% de matières sèches.

La composition de ces matières sèches est identique pour

les feuilles récoltées au printemps et à l'automne, il y a seulement la proportion des substances trouvées qui diffèrent.

D'après Wolf :

	Printemps	Automne
Cendres totales.....	2,1	3
Potasse.....	0,83	0,59
Chaux.....	0,46	1,22
Magnésium.....	0,08	0,24
Acide phosphorique..	0,50	0,25
Acide sulfurique.....	0,13	0,05
Chlore.....	0,08	0,12

De plus, les feuilles renferment environ 9% de tanin.

André a essayé de voir quelles substances les feuilles cédaient à l'eau et après analyse de l'eau d'immersion, il constata qu'elles cédaient de l'acide phosphorique de l'azote et de la potasse, dans des proportions variant suivant un contact plus ou moins prolongé. Ces substances cédées à l'eau ont une importance primordiale dans l'enrichissement du sol.

Emploi des feuilles.

Les feuilles vertes peuvent être employées comme fourrage, elles constituent une excellente alimentation pour les animaux, surtout dans les contrées pauvres où le foin n'est pas en abondance. Pour cela on pratique ce que l'on appelle l'ébroutage, qui consiste à enlever les feuilles des arbres. Ces feuilles sont ensuite humectées d'eau salée, mélangées à un peu de foin et données à manger aux bêtes.

Toutefois, il est recommandé de ne pas trop effeuiller les arbres, ce qui porterait préjudice à la récolte des fruits et à l'arbre lui-même. On risque de le mutiler plus ou moins et on le prive d'humus qu'auraient donné ces feuilles tombées.

La couverture morte a un rôle à la fois physique et chimique.

1° Elle est capable de retenir une grande quantité d'eau, telle une éponge.

Elle protège le sol contre une évaporation trop active qui le priverait de son humidité nécessaire.

Elle empêche la couche superficielle du sol de s'échauffer et de se refroidir trop rapidement.

2° C'est un véritable fumier. Sous l'influence de nombreux ferments qui s'y trouvent, les feuilles se résolvent en une matière pulvérulente de couleur foncée, exhalant une odeur de moisissure.

Les feuilles sèches peuvent aussi être employées comme fourrage. On les fait sécher et, mélangées ensuite avec du son, de la paille ou des pommes de terre, elles constituent une bonne nourriture pour les animaux.

Un autre emploi des feuilles : elles peuvent servir à faire des litières, ramassées dès qu'elles tombent. Elles ont un pouvoir absorbant moins grand que la paille, mais elles ont l'avantage de se décomposer lentement, à cause du tanin qu'elles renferment.

Elles constituent un fumier très riche, contenant des substances azotées, de l'acide phosphorique, de la chaux, de la potasse.

Quelquefois aussi, ces feuilles servent à garnir des matelas. Outre les feuilles, par temps de disette, les ramilles peuvent rendre de grands services et servir elles-mêmes de fourrage. On coupe les rameaux alors que les feuilles sont encore vertes ; on les conserve au frais et à l'obscurité.

En général, ces ramilles ne sont pas employées seules, mais bien souvent mélangées à de la luzerne, du son, des carottes, etc... On les emploie aussi bien souvent sèches, la dessication leur supprimant de l'amertume.

Enfin, dernières ressources du châtaignier :

Le miel de châtaignier. — C'est un miel de deuxième qualité. Son goût est amer et a l'odeur des fleurs mâles, dans lesquelles les abeilles bont butiner, attirées par l'abondance du pollen et l'odeur forte des fleurs.

Comme sous-produits de l'industrie tannique : la pâte à papier, fabrication de la cellulose et de briquettes de chauffage.

LE CHATAIGNIER : ARBRE D'ORNEMENT

Le châtaignier est un arbre très ornemental, aussi est-il employé à la formation d'avenues.

On utilise le châtaignier ordinaire et certaines variétés.

Ainsi le châtaignier à feuilles larges, courtes et crénelées : Castanea Sativa, Quercifolia hort.

Le châtaignier à feuilles crispées ou crénelées : Castanea Sat. crispa vel cochlcata hort.

Le châtaignier heterophylle ou à feuilles d'Asplénium dont les feuilles sont plus ou moins laciniées : Castanea Sat. heterophylla hort.

Le châtaignier à rameaux pendants : Castanea sat. pendula hort et d'autres encore comme le châtaignier pyramidal tortueux, à feuilles raides, etc...

Il arrive aussi quelquefois que le châtaignier forme des sous-étages comme la forêt de Bercé, dans la Sarthe, sous un couvert de pins sylvestres.

CHATAIGNIERS ÉTRANGERS

En suivant la classification donné par Dode, nous allons étudier brièvement chacun d'eux.

Castanea dentata
ou
Châtaignier d'Amérique

C'est un arbre qui pousse généralement sur les collines, dans les rocailles, dans un sol sec et profond des régions des Etats-Unis de l'Est.

Il est bien souvent atteint par l'Endothia parasitica, appelé le Blight Fungus des Américains. Ce parasite pénètre dans l'écorce, ainsi que dans l'aubier ; le mycellium se développe, entoure les branches et le tronc et entraîne la mort de la région au-dessus de la partie attaquée. De plus, présence de pustules rouges.

Le seul moyen de lutter contre ce parasite est de brûler les parties infectées.

Il est peu cultivé en Europe (France, Allemagne) et a le désavantage d'être aussi attaqué par la maladie de l'Encre.

Usages. — Ses fruits sont petits, mais sucrés.

Le bois, résistant et souple, est utilisé en menuiserie à la fabrication d'instruments de musique. C'est aussi un bois de chauffage.

Mais son emploi le plus important est surtout l'industrie tannique.

Quant à ses feuilles, elles ont des propriétés fébrifuges et son écorce est tonique et astringente.

Castanea crenata
ou
Châtaignier du Japon

Arbre à feuilles plutôt petites, à dents faibles, à bords souvent parallèles. Les châtaignes sont quelquefois aussi grosses que celles du Castanea Sativa.

On a de nombreuses variétés :

Variétés :

— Japonica (Blume) Koidzumi.

— Canescens Koidzumi, feuilles à tomentum persistant au-dessous.

— Stricta Blume à feuilles subcoriacées, à face inférieure glanduleuse, pulvérulente couverte d'un tomentum en étoile.

— Pendula Miyoshi à branches pendantes.

— Kusakuri Blume, jeunes rameaux à tomentum gris, feuilles à base très obtuse ou arrondie. Cette variété est connue seulement d'après l'échantillon d'herbier de Leyde.

— Crenata Blume.

— Edulis Nakai : spontané en Corée.

— Ookasi Blume.

— Quercina Blume.

— Longispina Blume.

— Obtexta Blume.

— Elongata Blume.

— Siba-Kuri Blume, c'est le châtaignier sauvage du Japon.

— Tamba : qui donne la châtaigne Mammouth à cause de sa grosseur. On trouve trois formes principales :

T. Gury.

T. Congury : variété hâtive.

T. Gury okute à maturation tardive.

— Tamba gury : résiste à l'Endothia. Sa culture a été faite à Aubenas, par M. Couderc.

On trouve une sous-variété : Bournetii dont la culture a été faite par M. Bournet dans l'Ardèche.

— Guri koki.

— Guri osaya.

C'est un arbre qui pousse ordinairement sur un sol argileux, quelquefois aussi granitique. On le trouve au Japon, en Chine Orientale, en Corée.

Culture. — On l'a introduit en Europe, il donne d'ailleurs d'excellents fruits. De plus, il a l'avantage de résister à la maladie de l'Encre et aussi à l'Endothia. C'est cette raison qui l'a fait employer comme porte-greffe.

Peu attaqué par les insectes, il souffre beaucoup dans une atmosphère et un sol secs.

Usages. — Les fruits sont ordinairement utilisés en confiserie. Le bois, brun clair, résistant à l'eau, est employé en ébénisterie et pour la construction de caisses. Il contient environ 7 à 10% de tanin.

Les feuilles sont la nourriture courante des vers à soie.

Les cendres de l'écorce donnent des matières colorantes.

Le traitement de l'écorce par du sulfate de cuivre fournit une matière colorante pour les articles de sellerie.

Les feuilles et l'écorce produisent un noir pour teindre la soie.

La racine donne un jaune pour colorer les meubles.

Castanea mollissima
ou
Châtaignier de Chine

Bel arbre de 15 à 20 mètres de haut, d'une circonférence de 2 mètres.

D'après Mlle A. Camus, les feuilles adultes sont blanches, tomenteuses en dessous (poils blancs en bouquets), les bords montrent de grosses dents irrégulières. Les jeunes rameaux sont laineux. La cupule a des aiguillons souples et pubescents.

En général, son habitat se trouve être dans les montagnes calcaires, dans les micachistes.

On le trouve en Chine orientale et méridionale. Peut-être serait-il spontané aux environs de Pékin.

Il est atteint par l'Endothia, toutefois, il acquiert une grande immunité.

Il est surtout cultivé comme arbre ornemental. Il donne cependant de bons fruits.

Il a été cultivé en France, dans plusieurs régions, en particulier à Aubenas. On a constaté qu'il était réfractaire à la maladie de l'Encre.

Castanea Seguinii
(Moh-pan-li-tzé)

C'est un châtaignier buissonnant de 80 cm. environ. Les premières feuilles ont la forme des feuilles de chêne. La cupule a des aiguillons longs et rameux. Les feuilles sont oblongues, à dents marquées, acuminées.

On le trouve en Chine, poussant sur les pentes des montagnes.

Castanea Davidii

Arbrisseau nain. On le trouve ordinairement en Chine sur les collines.

Castanea Pumila

On lui donne vulgairement le nom de Chincapin, châtaignier chincapin, châtaignier nain ou châtaignier de Virginie.

Arbuste de 1 ou 2 mètres, on le trouve fréquemment sur les collines fertiles ou les bois sablonneux des Etats-Unis de l'Est. Il peut d'ailleurs se cultiver sur tous les terrains, et résiste parfaitement à l'Endothia.

Usages. — Ses fruits petits, sont cependant d'un goût agréable. Son bois est léger, dur et ne pourrit pas, aussi s'en sert-on pour faire des poteaux, des rails, des clôtures. Son écorce est astringente et fébrifuge.

Castanea Ashei

Arbuste poussant sur les côteaux sablonneux des Etats-Unis du Sud.

Castanea Floridana

On trouve plusieurs variétés :

La variété typica Ashe se trouve plus spécialement sur la côte Ouest de la Floride.

La variété Margaretta, dans le golfe du Mexique, comprenant elle-même une sous-variété Arcuata Ashe, cultivée au Texas et en Louisiane.

Castanea Ozarkensis

Aux Etats-Unis, ayant une variété Arkansana Ashe.

Castanea Alnifolia

Que l'on appelle aussi châtaignier à feuilles d'aune. C'est un très petit arbuste qui résiste bien à l'Endothia.

On le trouve fréquemment dans les bois sablonneux et les collines aux Etats-Unis.

Castanea Paucispina

Arbuste nain, des collines sablonneuses des Etats-Unis du Sud.

Castanea Henryi

Arbre de 15 à 20 m. de haut, dont les jeunes rameaux portent des poils qui tombent bientôt. Les feuilles vertes, à forme ovale lancéolée, sont arrondies à la base. Les nervures sont saillantes sur les deux faces.

Il pousse surtout sur les schistes argileux, en Chine. C'est un arbre qui résiste bien à l'Endothia.

Usages. — Ses fruits sont très petits, mais comestibles.

Son bois est très riche en tanin et est utilisé comme bois de charpente.

HYBRIDES

Castanea Crenata × pumila : C. Fleetii A. Camus

C'est un arbre vigoureux, qui résiste bien à l'Endothia parasitica. Le Castanea pumila lui confère sa résistance à la maladie, et le Castanea crenata lui donne son grand développement. C'est un arbre très ornemental.

C. Crenata × dentata : C. Endicotii A. Camus

Il est peu sensible aux attaques d'Endothia et présente les avantages du Castanea crenata, c'est-à-dire, donnant de gros fruits, mûrissant tôt.

C. Crenata × sativa : C. Coudercii A. Camus

On a un bel arbre vigoureux, donnant des fruits excellents. Il n'est pas très sensible à la sécheresse et surtout il semble résister à la maladie de l'Encre.

Castanea dentata × sativa : C. Blaringhemi A. Camus

C'est un arbre qui est trop souvent atteint par l'Endothia.

Castanea dentata × pumila : C. Neglecta Dode

Pousse aux Etats-Unis de l'Est. Il résiste pendant un certain temps à l'Endothia.

Castanea dentata × floridana Margaretta: C. Alabamensis Ashe

Arbre de 5 à 10 mètres. Aux Etats-Unis du Sud.

Castanea Mollissima × pumila : C. Burbankii A. Camus

Arbre qui résiste aux attaques de l'Endothia.

Castanea pumila × sativa : C. pulchella A. Camus

Résiste mal à l'Endothia.

Castanea Henryi × mollissima

Ce croisement serait intéressant, car les deux variétés sont résistantes à la maladie de l'Encre, mais il est très difficile à obtenir.

Castanea dentata × Henryi

Le Castanea Henryi résiste à l'Endothia, quant au Castanea dentata, il donne des gruits gros et excellents.

Castanea crenata × mollissima

Les deux sont résistants à l'Endothia.

Castanea alnifolia × mollissima : C. Morrisii A. Camus

Cet hybride résiste bien à l'Endothia et a un bon développement.

A côté de toutes ces espèces et hybrides, il y a encore quantité d'espèces peu connues et douteuses.

PHYTOPATHOLOGIE

CHAPITRE Ier

MALADIES DES CHATAIGNES

Le Nérume ou pourriture noire des châtaignes

Sclerotinia pseudo-tuberosa et Rhacodiella Castaneae

Le Nérume de la châtaigne est beaucoup moins connu des Agronomes que la maladie de l'Encre. Cette pourriture noire des châtaignes, appelée en Italie « Nerume » ou « Marciume Nero », est une altération qui a été presque toujours négligée par les phytopathologistes.

Doit-on trouver une relation entre la pourriture noire des châtaignes et la maladie de l'Encre, comme il arrive souvent chez d'autres arbres fruitiers, où il y a corrélation entre les champignons des chancres et ceux qui provoquent la pourriture des fruits. Il semble que non.

Maladie surtout étudiée en France et en Italie, elle a été observée sur les marchés et dans les châtaigneraies.

Cette altération est due au Sclerotinia pseudo-tuberosa Rehm, dont la forme conidienne est le Rhacodiella Castaneae Peyr (Harziella Castaneae Bainier).

Comment se manifeste-t-elle extérieurement ? Les parties altérées de la châtaigne sont plus ou moins brunes. Mais c'est surtout le goût et l'odeur extrêmement désagréables, que les

châtaignes prennent, après cuisson, qui font déceler cette pourriture.

Cette altération, qui a probablement existé de tout temps, dans les régions à châtaignes, comme les Cévennes et le Plateau Central, est restée longtemps ignorée.

Cependant, dans certains lots, on a constaté plus de 50% de châtaignes atteintes.

D'après les recherches faites, cette maladie est bien due au Sclerotinia pseudo-tuberosa, bien qu'on trouve d'autres parasites à côté de celui-ci.

Macroscopiquement, on observe la maladie sur les châtaignes cuites. Un examen, limité à l'extérieur, ne permet pas de reconnaître aisément les châtaignes atteintes, alors qu'il est plus facile de retrouver les fruits malades en les épluchant.

D'après Peyronel, les châtaignes attaquées ont une surface externe plus terne.

Dans certaines régions, on sépare les fruits sains des fruits malades, en les plongeant dans l'eau, les châtaignes altérées surnageraient ; ceci se produit dans les cas où la pourriture de la châtaigne est très avancée.

Toutefois, ce n'est encore pas une preuve suffisante ; en effet, la couleur terne et la faible densité de la châtaigne peuvent être dues aussi à l'attaque plus ou moins avancée des vers qui se trouvent dans les châtaignes et qui y creusent des cavités.

Ces vers appartiennent à deux espèces principales : l'une est la larve d'un coléoptère : le charançon ou Balanin : balalinus Elephas, l'autre est une chenille d'un lépidoptère : la pyrale des châtaignes due au Carpocapsa Splendana. Il n'y a d'ailleurs aucun rapport apparent entre les dégâts de ces insectes et le nérume.

Quand l'altération est très avancée, elle est visible avant l'enlèvement de la pellicule, mais bien souvent il est utile d'enlever le tégument de la graine, mince pellicule brunâtre, qui se trouve en contact avec l'embryon.

Peu développée, l'altération se présente sous la forme d'une tâche brunâtre, à bords estompés, qui peut prendre une forme plus ou moins régulière en s'agrandissant.

Si elle est en voie de développement rapide, on constate qu'elle a une forme conique ; la base, à la surface du fruit, est brun noir et à partir de là, on note une série de zones qui correspondent chacune à une attaque.

Si l'on procède à une coupe dans les parties attaquées, on

remarque que celles-ci ont une couleur moins foncée qu'on ne l'aurait supposé ; il est des cas même où cette région est plus claire, présentant un aspect crayeux, terne. Cette différence de structure correspond à un manque d'homogénéité et d'élasticité des tissus.

D'après Mangin (1918), le développement du champignon est accompagné d'une dessication marquée.

Une fois cuites, les châtaignes atteintes de pourriture noire dégagent une odeur nauséabonde, en même temps qu'elles ont un goût des plus désagréables et qu'une teinte brune envahit toute la profondeur de l'amande. On s'est demandé d'où venait ce mauvais goût des châtaignes malades. Il paraît vraisemblable que la matière odorante n'est pas un produit obligatoire de l'activité du parasite, mais que cette substance résulte d'une action particulière du Rhacodiella sur un composé spécial — peut-être du tanin !

Quelles sont les conditions de développement de ce parasite ? Plusieurs hypothèses ont été faites à ce sujet sans amener une conclusion définitive.

En 1906, Péglion avait supposé que l'infection se produisait principalement lorsque les fruits ramassés, étaient mis en magasin, et il avait même donné un procédé de désinfection pour remédier à cette attaque.

Plus tard, Peyronel (1919) émet l'avis que l'infection remonterait à une période antérieure et suppose même une infection au moment de la floraison de l'arbre.

Mangin (1917) pensait d'abord que l'altération commençait au moment où le fruit allait tomber de l'arbre, mais une année plus tard, après de nombreuses recherches sur des fleurs et des fruits, il n'arrive pas à trouver des traces de ce parasite.

Pour M. de Marcillac (1917), la maladie se développe après la chute du fruit. Il est assez vraisemblable que l'infection se produise à l'automne au moment où l'on a constaté la formation des apothécies sur les glands de chêne (seul cas observé dans la nature).

G. Arnaud et Barthelet ont complété ces indications par des observations directes. Une constatation très nette a été faite, c'est qu'au moment de la chute normale des fruits, en octobre, aucune châtaigne n'est altérée par le parasite ; cependant, s'il y avait altération du fruit, si petite soit-elle, elle se révèlerait aisément, après cuisson de la châtaigne, par un goût et une odeur désagréables.

Par contre, fin décembre, on trouve parmi les fruits laissés sur le sol, plus de 30% de ceux-ci atteints de pourriture noire.

Enfin, on se demande s'il n'y aurait pas lieu de rechercher comme pour beaucoup de Sclerotinia des fruits, si le champignon ne produit pas des chancres sur les rameaux qui au moment de la floraison provoqueraient une altération des fleurs, comme il a été constaté chez le pommier. On pourrait rechercher aussi s'il n'y aurait pas une forme conidienne sur les feuilles.

Microscopiquement, voici comment apparaît ce parasite :

1° Le mycelium a été décrit par Péglion, ensuite par Peyronel en 1919.

Il est formé de filaments variables, tantôt incolores, tantôt bruns. Les filaments bruns ont des granulations ou des protubérances. Incolores ou bruns, les filaments peuvent être larges ou minces.

Ces formes mycelliennes donnent plus ou moins directement des conidies.

2° Conidiophores (microconidies), décrites par Bainier en 1908. Elles sont plus ou moins régulièrement globuleuses. Les conidiophores correspondent seulement au stade microconidien des Sclerotinia. Jusqu'ici les microconidies n'ont pas encore été observées,

Les microconidies peuvent naître des ascospores et du mycelium. Elles ont quelquefois un court pédicelle ou sont formées sur des stérigmates normaux. Les microconidies sont presque toujours formées en chaîne, successivement. Ces files sont fragiles. L'ensemble des spores de tout un conidiophore se réunit en une masse agglutinée par une substance visqueuse.

Peyronel en 1919, en donne tous les détails de structure.

La première conidie se forme, semble-t-il, au sommet du stérigmate, mais les suivantes se constituent un peu plus bas que la précédente en dedans du stérigmate et comme le sommet de ce dernier s'évase, les conidies finissent par naître au fond d'un petit entonnoir.

L'opinion des mycologues sur le rôle joué par ces microconidies est différente.

Pour les uns ce serait une forme dégénérée de macroconidies, ce qui paraît peu vraisemblable, car ces formations se retrouvent identiques chez des espèces très différentes et qu'elles se forment d'une façon analogue, dans des conditions de cultures les plus variées.

On peut les considérer :

Soit comme des conidies seules.

Soit comme des éléments fécondants.

3° Forme parfaite (Apothecies). Pour le parasite des châtaignes, la forme à asques a été obtenue pour la première fois par Peyronel en 1919 dans des cultures sur milieu artificiel (gélose à la farine d'avoine).

Les apothécies sont jaunes clair, et brunissent après dessiccation complète. Elles ont une forme d'entonnoir conique et sont pourvues d'un pédicelle plus ou moins long, avec un petit renflement — peut-être un rudiment de sclérote ? — couvert de poils.

Les ascospores sont incolores, ellipsoïdes, asymétriques.

En résumé, le Nérume ou pourriture noire des châtaignes est bien du à la forme conidienne Rhacodiella castaneae Peyr, dont la forme parfaite peut se développer sur milieu artificiel (gélose à la farine d'avoine).

D'après Peyronel, cette forme parfaite est voisine du Sclerotinia pseudo-tuberosa Rehm des glands de chêne.

La germination des ascospores donne la forme Rhacodiella.

Heliotum fructigenum Bull.

Phialea fructigena (Bull) Gill

C'est un Discomycète, vivant sur la châtaigne.

Ce champignon ne se sépare guère des Sclérotinia que par son absence de sclérote et de stroma.

On le trouve en toutes saisons sur les glands de chêne tombés sur un sol humide. Il a été aussi signalé sur les faines et sur les châtaignes.

On le trouve fréquemment sur les Cupulifères et les Fagacées.

Phialea echinophila (Bull.)

(Syn. Sclerotinia ou Ciboria echinophylla)

Est aussi une espèce voisine, discomycète.

Ce champignon se développe à l'automne sur la face interne des cupules de châtaignes que l'on nomme encore « bogue » ou hérisson.

Espèces diverses

Sur les feuilles, les rameaux et les cupules.

Heliotum epiphyllum (P.) Fr. (feuilles).
Phialea phyllophila (Desm.) Gill (feuilles).
Sclerotinia candolleana (Ler.) Fuck (feuilles).
Sclerotinia histella, Bond (feuilles et rameaux).
Ciboria americana, Durand.

Enfin, Rehm (*Hyst. und Disc.*, p. 810), indique le sclerotinia juglandis (*Preuss*) Rehm, sur les cotylédons de noix en Allemagne.

Traitements préventifs et curatifs

Péglion, en 1906, a proposé de désinfecter les magasins et les châtaignes par l'acide sulfureux.

Mangin, en 1918, a essayé le sulfure de carbone, le naphtol et l'anhydride sulfureux. Seul ce dernier produit a donné des résultats. On emploie des mêches soufrées.

Mais plus tard, Peyronel montre que ce procédé n'est pas suffisant pour tuer le parasite à l'intérieur du fruit. Il propose l'emploi de CO_2 qui arrête momentanément, le développement du champignon, essentiellement aérobie. Toutefois, c'est un procédé qui ne tue pas le parasite, lequel reprend son activité à l'air.

D'après Peyronel, dans la province de Lazio, en Italie, on immerge les châtaignes fraîches et saines, pendant quelques jours, dans de l'eau. On les laisse sécher et on les étend dans un lieu frais et aéré.

L'action de ce traitement s'expliquerait peut-être par une asphyxie du champignon (et éventuellement des insectes). Dans la région de Mercœur, en Corrèze, on emploie un procédé analogue.

On peut considérer que la meilleure mesure de précaution, consiste en un ramassage hâtif des fruits au fur et à mesure de leur chute et leur conservation dans un local froid et bien aéré.

ALTÉRATIONS DIVERSES DE LA CHATAIGNE

Phoma endogena Speg.

D'après Voglino, en 1932, on trouve fréquemment ce champignon dans les châtaigneraies italiennes. On constate 50% environ de fruits atteints.

Divers champignons sont à noter, particulièrement le Phoma Eriophorum Berk et Broome que l'on a trouvés sur des châtaignes importées d'Espagne.

Genre Melanospora

Les pyrénomycètes du genre Melanospora sont placés, en général, dans les Hypocréacées ; certains, cependant, les rapprochent des Sordariés (Sphaeriacées).

Les Melanospora peuvent présenter des périthèces, des microconidies, des chlamydospores, des périthèces jeunes à des stades divers de développement, etc...

On peut ainsi trouver :

1° Des périthèces normaux.

2° Des bulbilles globuleux, d'un brun rougeâtre. Ces bulbilles peuvent être considérés comme de jeunes périthèces arrêtés dans leur développement ; ils correspondent au type caractérisant le genre Papulospora : Papulospora Sepedonioides Preuss signalé dans les châtaignes.

3° Bulbilles en spirales. — Ils représentent probablement des périthèces avortés, mais à un stade plus jeune. On trouve souvent des filaments incolores, enroulés en spirale qui semblent correspondre aux éléments formateurs des périthèces.

Les formes en spirale, incolores, correspondent au type de l'Helicosporangium parasiticum.

4° Chlamydospores unicellulaires à dimensions plus grandes que les microconidies. Ainsi le Monosporium acremonioides Haz.

5° Microconidies, globuleuses, petites, incolores, produites le plus souvent par des stérigmates en forme de bouteille, lesquels sont groupés à la surface de renflements globuleux terminant les rameaux du Papulospora aspergilliformis.

En 1886, Mattirolo, dans son étude signale deux Melanospora des châtaignes : Melanospora stysanophore et Melanospora gibelliana. On les a aussi rencontrés sur diverses plantes. Un type voisin des précédents et qui se relie aussi à un Melanospora est constitué par des chlamydospores différenciés dont on a fait l'Acrospeira mirabilis B et Br (Syn. Polycystis italica Sacc. et Speg, Urocystis ? italica (S et S) deToni Stephanoma italicum

(S et S) Sacc. et Trav. Spirospora castaneae Mangin et Vincens). Synonymie établie par Peyronel (1921). Signalé en Angleterre par Berkeley et Broome sur des châtaigniers venus d'Espagne. Le genre Acrospeira, en tant qu'hyphomycète est évidemment à ranger dans les formes chlamydospores différenciées qui se relient vraisemblablement à des Hypocréacées telles que Mycogone Sepedonium.

MOISISSURES DIVERSES

Les châtaignes conservées à l'état frais peuvent être envahies par les moisissures banales qui attaquent les matières organiques placées dans un milieu très humide. Ainsi le Penicillium glaucum, le Mucor mucedo, Aspergillus, etc...

CHAPITRE II

MALADIES DU CHATAIGNIER

MALADIE DE L'ENCRE

La maladie de l'Encre qui dévaste les châtaigneraies en divers points de la France, Massif Central, Cévennes, Pyrénées, Bretagne, Corse, dans les péninsules ibérique et italique et vrais semblablement encore d'autres pays, a fait l'objet d'un très grand nombre de recherches.

Cette infection parasitaire, très dangereuse, a attiré depuis longtemps l'attention des mycologues.

Dès 1859, en Italie, Puccinelli a décrit cette maladie : l'arbre ne se dessèche pas toujours tout d'un coup, il végète plusieurs années, les feuilles sont plus petites, les fruits atrophiés, puis les feuilles, les branches, le tronc, tout se dessèche. Si l'on examine l'arbre mort ou malade, on reconnaît que les racines sont le siège d'une altération profonde, comparable à une gangrène humide. Le tronc, dont l'écorce se ramollit ou même se détruit en certains points, laisse exsuder des liquides riches en tannin, qui se combinant au fer du sol, y forment de l'Encre, d'où les tâches noires que l'on observe sur la terre et à la surface des racines.

C'est pour cette raison que De Seynes et Planchon qui s'occupèrent de cette maladie en France, parallèlement à Gibelli en Italie, lui donnèrent le nom de « Maladie de l'Encre ».

Répartition géographique

Cette maladie sévit en Italie, de Bologne à Rome. Elle est fréquente aussi en Espagne, au Portugal. Véritable fléau en Corse, en France continentale où elle a ravagé antérieurement les châtaigneraies basques du Béarn, de la Montagne Noire, de l'Aveyron, du Nontronnais, des Charentes, de Bretagne, la vallée de la Creuse et le Haut-Limousin n'ont pas été non plus épargnés.

La maladie affecte surtout les châtaigniers d'arbres greffés de variétés commerciales, mais elle peut atteindre tous les arbres.

Conditions. — Les conditions favorables au développement sont l'humidité excessive de l'hiver ou du printemps. La maladie se propage d'un arbre à l'autre par l'eau et la pluie qui lavent le sol, et les oospores peuvent aussi être entraînées par le vent.

C'est une maladie parasitaire, qui attaque racines et tronc à tous les états de développement.

Symptômes

Les châtons mâles ne se développent pas complètement, les fruits deviennent de plus en plus petits. Les cupules s'ouvrent tôt, sans que les fruits mûrissent, restent attachés à l'arbre et dégagent une odeur désagréable.

Au cours de la maladie, les feuilles sont jaunissantes et rabougries. Les entre-nœuds sont courts, à l'extrémité des rameaux, les feuilles sont tassées en rosette.

Puis l'écorce se détache, des taches noires apparaissent, mais ce n'est pas un phénomène constant et propre à cette maladie. Les radicelles deviennent noires et cassantes, puis la maladie progresse vers le centre, dans les grosses racines et au collet. Sur les grosses racines, il y a formation de nécrose et atteinte du bois lui-même, en même temps qu'un liquide empyreumatique, exsude des racines.

L'évolution de la maladie se fait en plusieurs années, mais à chaque saison, une nouvelle lésion intéresse un nouveau secteur du cambium et provoque le dépérissement des branches situées au-dessus.

Au début, il y a une phase de dénutrition, qui se manifeste par les feuilles qui se fanent ; l'arbre ne peut, en effet, puiser l'eau et les sels minéraux et pendant la période de sécheresse,

il se dessèche. Toutefois, le sol lui-même a une grande influence dans l'évolution même de la maladie. Très rapide si l'arbre se trouve dans un sol argileux compact, elle l'est moins dans un terrain sablonneux.

Cause de la maladie

Historique.

On attribuait ce mal à divers parasites.

Planchon pensait que ce mal était dû au parasitisme d'un Rhizoctonia et d'un Agaricus (Armillaria mellea).

Contrairement à Gibelli, De Seynes ne constata pas un Diplodia, mais une forme de Torula.

Mallinvaud, plus tard, attribua cette infection au Pseudomonis vitis qui donne la brûnissure noire de la vigne.

Crié essaya d'expliquer la maladie par un flux mycobactérien qui obstruait les vaisseaux ligneux.

Pour d'autres, la maladie serait occasionnée soit par de trop fortes gelées, un sol trop dénitrifié, sur des arbres affaiblis ou vieux.

Mangin prêta son attention aux mycorhyzes dans lesquelles il découvrit un champignon, le Mycélophagus Castaneae. Mais Delacroix combattit cette opinion.

Pour Briosi et Farneti, l'agent pathogène était sous la forme conidienne le Coryneum pernisiosum et sous la forme ascogène le Mélanconis perniciosa.

Mais Griffon, Maublanc, Ducomet et Mangin ne croyaient pas que ces parasites fussent la cause de la maladie, et après inoculation on constata que le mal était tout différent de la maladie de l'Encre.

En 1916, Pétri isole du cambium d'un châtaignier malade un champignon qu'il nomme le Blepharospora cambivora, rappelant le caractère des Phytophtorées.

En 1925, c'est Pétri qui, le premier, obtint des cultures pures des œufs de Phytophtora.

Parallèlement à Pétri, Dufrenoy isola ce champignon et d'après lui, la résistance des châtaigniers importés du Japon résultait d'abord de l'élaboration vasculaire du tannin et d'autre part, d'une réaction active du cambium, qui formerait une sorte de bourrelet cicatriciel constituant un barrage à la progression du mycelium.

Le Blepharospora Cambivora Pétri.

L'importance de la destruction des châtaigneraies du Limousin a provoqué la création en 1920 de la Station de Pathologie végétale de Brive.

Le résultat des recherches montre bien que le dépérissement des châtaigneraies dans les différentes régions de l'Europe occidentale est causé par la même maladie contagieuse du Blepharospora Cambivora Pétri, que ce champignon est pathogène pour les châtaigneraies (Castanea Sativa), tandis qu'il est impuissant à faire dépérir les châtaigniers d'Extrême-Orient (Castanea Crenata).

Le caractère contagieux de la maladie est si accusé que tous les essais de plantation dans les endroits dévastés ont été infructueux, les jeunes plants périssant.

Suivant l'expression des cultivateurs, le « trou de mort » est fatal aux jeunes châtaigniers. Il faut donc reconnaître l'impossibilité d'une culture dans des lieux où la maladie a sévi.

Les châtaigniers que fait dépérir la maladie de l'Encre montrent toujours entre le bois et l'écorce, à la base du tronc, au niveau du collet, à la naissance des grosses racines et généralement sur la face Sud-Ouest, une tache allongée en pointe vers le haut, où le cambium bruni et noirci se distingue du cambium sain et nacré. C'est vers le bord estompé des taches que vit le parasite dont les filements disparaissant rapidement des tissus qu'ils viennent de tuer, s'insinuent entre les cellules saines des tissus situés entre le bois et l'écorce.

Ces taches du cambium, qui s'étendent rapidement en hauteur au début du printemps, se cicatrisent au cours de la saison.

Sur les jeunes arbres, l'écorce mince affectée par la lésion profonde laisse apercevoir le contour de cette lésion, mais ce secteur devient rapidement la proie des champignons tels que le Coryneum.

Pour les souches récépées, l'attaque du Blepharospora s'exerçant toujours au niveau du sol, provoque la fanaison des brins ou des perches du côté affecté.

Etude biologique du parasite.

En 1935, Allain a fait une étude détaillée de ce champignon. Il propose une technique de coloration vitale qui permet un mode d'observation simple et précis. L'étude de ce parasite

1. Mycelium formant des ampoules riches en graisses.
2. Conidies sessiles.
3. 2 sporanges emboîtés l'un dans l'autre.
4. Spores à l'intérieur du sporange.
5. Corps intercalaires.

nous apprend que celui-ci, bien qu'adapté à la vie parasitaire, peut parfaitement mener une vie saprophytique, tant sur les milieux liquides que sur les milieux solides.

Sa morphologie est la suivante :

1° Le mycélium se présente d'ordinaire sous les formes les plus diverses. Régulier, cylindrique ou ramifié suivant le milieu nutritif ; il peut être dilaté en certains points et va jusqu'à former de véritables ampoules.

Vivant, le mycélium n'a pas de cloisons, mais celles-ci apparaissent à mesure que le protoplasme se contracte.

2° Sporanges et conidies. — Les sporanges sont dépourvus de papilles, généralement situés à l'extrémité d'un filement. Ils sont ovoïdes, presque sphériques parfois.

Les conidies à forme classique sont souvent dépourvues d'un conidiophore nettement différencié.

3° Corps intercalaires. — Les corps intercalaires prennent naissance sur un mycelium très régulier. Ils ne peuvent être confondus avec les conidies, en raison de leur taille et de leur forme sphérique, ni être considérés comme des chlamydospores (même épaisseur de membrane que dans le milieu environnant).

4. Œufs. — Ceux-ci sont très difficiles à trouver sur la plante infectée, de même qu'en culture pure. Toutefois ces œufs semblent prendre naissance dans les cellules de l'hôte.

Pétri n'observe la formation d'œufs que dans l'axe hypocotylé de jeunes plantules de châtaignes.

En 1925, Pétri obtint des œufs sur infusion de carottes gélosée et acidifiée par de l'acide malique.

Ashby, en 1929, y parvient sur une bouillie de farine de maïs gélosée et stérilisée.

Allain, en 1935, a essayé la production d'œufs dans un temps plus court sur le milieu synthétique de Pétri gélosé et de Pétri modifié. Il a constaté la formation de deux sortes d'œufs :

a) Oosphères réduites jusqu'à 18 μ, à parois lisses.

b) Des oosphères à grandes dimensions et à parois ornées de protubérances.

Allain, dans son travail a fait l'étude cytologique du parasite, à savoir du mycélium, des sporanges et des spores, enfin la cytologie même de l'œuf.

Action pathogène du parasite sur le végétal

A été réalisé expérimentalement.

1° Observation macroscopique de l'évolution de la maladie. L'attaque du châtaignier peut se porter aussi bien sur les racines que sur la tigelle ou les cotylédons. Le dépérissement de la plantule se traduit d'abord par une irrégularité du diamètre.

On constate, d'autre part, le brunissement de la région atteinte et des bourgeons foliaires.

Les racines commencent à brunir, noircissent et s'excorient. On observe la formation de fissures avec écoulement de goutelettes noirâtres (d'où le nom de maladie de l'Encre).

2° Rapports anatomiques entre le mycélium et les tissus hospitaliers.

D'après Pétri et Dufrenoy, la région dans laquelle se développe le champignon se limite au cambium d'où Phytophtora cambivora.

Dans les tissus cotylédonnaires de la châtaigne, le mycélium se rencontre le plus souvent sous forme cylindrique ; il chemine entre les cellules ou à l'intérieur de celles-ci. Ces filements intracellulaires peuvent, d'ailleurs, au stade initial s'identifier avec des suçoirs. Les rapports entre le mycélium et la cellule hospitalière semblent conditionnés par la présence ou l'absence des grains d'amidon qui, en abondance, seraient un obstacle à la pénétration du mycélium.

On constate dans les cellules envahies ou dans le voisinage, la formation de thylles.

Il est possible que ce soit la première réaction des cellules à la pénétration du parasite.

3° Modifications cytologiques et physiologiques des tissus envahis par le parasite, a été étudié en détail par Allain. Nous ne reviendrons pas sur cette étude.

En résumé, la maladie de l'Encre est causée par un champignon qui présente tous les caractères d'un Phytophtora. Pétri en a fait le type d'un genre nouveau Blepharospora, parce que au fond d'un premier sporange mûr et vidé de ses zoospores, le filement mycélien bourgeonne pour former un deuxième, puis un troisième sporange.

Chez les Phytophtora, anciennement connus, au contraire, le filement qui a formé le premier sporange prolifère latéralement

pour donner un deuxième sporange. Cependant divers Phytophtora forment comme le Blepharospora des sporanges emboîtés en série.

LA LUTTE CONTRE LA MALADIE DES CHATAIGNIERS

L'efficacité des nombreux procédés proposés n'est pas encore certaine. On arrive à prolonger la vie de l'arbre, mais non à sa guérison.

Le mode de traitement est encore difficile. En effet, le mal ayant son siège dans les racines les plus ténues, il n'est pas possible de tuer le parasite sans tuer aussi les radicelles.

D'autre part, la nature souvent rocheuse du sol rend difficile la pénétration des substances antiseptiques.

Enfin, la culture du châtaignier est quelquefois peu rémunératrice et ne peut payer les frais que nécessite le traitement.

Préservation des châtaigneraies indemnes

La maladie étant contagieuse, due à un germe spécifique, il est théoriquement possible d'en préserver les châtaigneraies en évitant d'y introduire le parasite. Pour cela, ne pas introduire de plants de châtaigniers provenant de régions contaminées.

Traitement du sol : désinfection du sol par le sulfate de fer avant toute replantation.

Le sulfate de fer acidifie le sol et déplace de leurs combinaisons minérales les bases présentes dans le sol, en les rendant probablement assimilables.

Ces traitements, d'intérêt théorique, ne paraissent pas d'application pratique, parce que trop onéreux et exigeant trop de main-d'œuvre.

En Italie, un traitement empirique montre que le seul fait de dégarnir et de laisser à l'air, même pendant l'hiver, le collet et la naissance des grosses racines, permet aux châtaigniers de triompher de la maladie. Ceci s'expliquerait par la sensibilité du mycélium de Blepharospora au froid.

Moyens de lutte

Plusieurs moyens peuvent être envisagés.

Taille et récépage.

Si la maladie n'est pas à un stade trop avancé, on peut tenter de récéper le tronc à la naissance de grosses branches. De cette façon, on pense que la sève qui aurait été utilisée par ces branches sert à fortifier les racines plus ou moins attaquées.

D'autre part, on créait une sorte d'équilibre entre l'appareil souterrain et aérien, qui permet à l'arbre de prendre de la vigueur.

Maintien des feuilles.

On a vu précédemment que l'humus était indispensable à l'arbre, humus constitué en partie par les feuilles tombées. Il est donc indispensable de laisser celles-ci sur le sol.

Engrais et amendements.

Beaucoup attribuent la maladie à la pauvreté du sol. On y remédie, semble-t-il, par l'apport d'engrais solubles. Toutefois, c'est un procédé coûteux et disproportionné avec les résultats obtenus.

Autres moyens.

Dès le début de la maladie, vers l'automne, il est bon de déchausser le pied et de recouvrir la partie supérieure avec de la chaux vive (Gibelli).

Briosi et Farneti proposent d'extirper la souche et de détruire par le feu les régions contaminées. Il est utile ensuite de désinfecter les régions atteintes avec différentes solutions anticryptogamiques, telles que le sulfate de fer, l'acide sulfurique le protoxyde de fer ; des injections de sulfate de cuivre à 2%, dans le tronc, ont donné aussi de bons résultats.

Quelques auteurs préconisent l'emploi du sulfure de carbone, des hypochlorites, du permanganate de potassium, en général tous les oxydants.

Emploi des châtaigniers exotiques

Pour lutter contre la maladie de l'Encre, une pépinière a été instituée dans le domaine de Chèvreloup, annexe du Muséum de Versailles qui livre gratuitement aux intéressés de jeunes châtaigniers japonais obtenus par le semis de châtaigniers provenant du Japon.

On a cherché à remplacer le castanea Vesca par des castanea d'Extrême-Orient.

Plusieurs questions se sont posées, à savoir : si les châtaigniers d'Extrême-Orient sont résistants à la maladie de l'Encre ; s'ils donnent sans être greffés des fruits de valeur marchande et s'ils peuvent aussi servir de porte-greffes.

Les fabricants d'extraits tanniques, eux, se préoccupent de la richesse en tannin de bois des châtaigniers exotiques. Quant aux forestiers et aux agronomes, ils veulent savoir si ces divers castanea sont susceptibles de donner des plantations fruitières, des futaies et des taillis.

En vue de vérifier la résistance des châtaigniers exotiques contre la maladie, des plantations expérimentales de châtaigniers japonais ont été effectuées sur l'emplacement de diverses châtaigneraies détruites ou en voie de destruction par la maladie de l'Encre.

Pétri propose, pour distinguer les châtaigniers exotiques des châtaigniers indigènes, d'examiner la face supérieure de la nervure médiane de la feuille. Alors qu'elles sont glabres chez le castanea sativa, elles sont couvertes de poils chez les châtaigniers japonais.

Pour ces plantations, on a employé diverses espèces du genre castanea, entre autres le castanea crenata, le C. Mollissima Blume, le C. Seguinii Dode, le C. Henryi Rehder.

Résistance des châtaigniers d'Extrême-Orient à la Maladie de l'Encre

A. Migoule (Brive), on a effectué des plantations de châtaigniers indigènes et des plantations de châtaigniers d'Extrême-Orient. A chacune des plantations — trois plants — on a inoculé le parasite. Les plants indigènes inoculés sont morts et ont infecté leurs voisins non inoculés. Par contre, aucun symptôme morbide n'est apparu dans les plants japonais.

Que se passe-t-il chez un châtaignier indigène infecté naturellement ou expérimentalement. Les filements du champignon s'insinuent entre le bois et l'écorce comme il a été vu précédemment. Si l'on suit l'évolution de la maladie jusqu'au début de l'été, on voit que les cellules formées vers les cellules infectées ont un cytoplasme dense. creusé de petites vacuoles et condamnées à être infectées à leur tour. Les cellules formées au-delà de l'assise génératrice développent bientôt une grosse vacuole emplie de composés phénoliques. Pour que la lésion se cicatrise, il suffit que la progression du mycélium parasite ne soit pas

tellement rapide, qu'elle ne laisse à ces cellules le temps de se différencier.

Les filements du mycélium qui pénètrent activement dans les cellules à cytoplasme dense, se heurtent aux cellules à vacuoles phénoliques, comme à des barrières.

Les châtaigniers d'Extrême-Orient forment très rapidement des composés phénoliques dans les cellules menacées d'infection, ce qui leur confère la résistance à la maladie de l'Encre.

Avantages et inconvénients que présentent les châtaigniers exotiques

Outre leur résistance à la maladie de l'Encre, les châtaigniers japonais ont l'avantage de résister à la sécheresse. Ce fait est démontré par deux châtaigniers japonais plantés à Aubenas (Ardèche) et dans la région de Brive.

D'autre part, le châtaignier est un excellent porte-greffes qui a donné des résultats appréciables.

Malheureusement, quelques inconvénients sont à signaler. Ces châtaigniers redoutent à l'extrême les sols compacts. Tous les sols imperméables, les terrains argileux leur sont défavorables. En effet, leur appareil radical s'installe lentement et avec difficulté dans ces sols et peu à peu on constate une hypertrophie de leurs radicelles.

La plantation même du châtaignier a aussi son importance. Il ne faut pas les replanter plus profondément qu'en pépinière, sinon les parties aériennes de l'arbre dépérissent rapidement.

Enfin, au point de vue forestier, le récépage fait former une tige verticale, à symétrie axiale et évite l'aspect buissonnant.

Emploi des châtaigniers hybrides

Les châtaigniers hybrides sont employés comme producteurs directs. De beaux résultats ont été obtenus avec le × Coudercii, le C. Crenata × C. pumila, le C. mollissima × C. pumila.

Chez ces deux hybrides, le C. pumila apporte sa grande résistance à l'Endothia. Ses fruits sont agréables et sucrés.

Reboisement

Le reboisement doit être envisagé systématiquement.

D'abord, ne pas replanter d'arbres dans une région contaminée et avant de planter des espèces exotiques ou hybrides, en faire des essais méthodiques.

MALADIE DES FEUILLES DU CHATAIGNIER

Sphaerella maculiformis (Pers) Auersw
Cylindrosporium castanicolum (Desm) Berl
Phyllosticta maculiformis Sacc

Syn : sphaeria maculiformis Pers. — Septoria castanicola Desm. Septoria castaneae ? Lev. — Septoria gilletiana Sacc. — Cryptosporium epiphyllum C et Ell.

En 1888, on a remarqué dans l'Aveyron, que les châtaigniers avaient subi une attaque parasitaire, intéressant plus spécialement les feuilles, mais qui avait eu cependant une influence néfaste sur la récolte des fruits tant en qualité qu'en quantité.

L'infection se manifeste de la façon suivante : les feuilles encore vertes, se couvrent d'une multitude de petites taches brunâtres qui se dessèchent peu à peu. On constate par la suite le jaunissement partiel, puis total des feuilles qui prennent alors un aspect languissant. Puis chute lente des feuilles.

Dès les premiers jours de septembre, les châtaigniers présentent cette apparence maladive ; au milieu d'octobre, ces arbres se trouvent complètement dépouillés de leurs feuilles.

On constate, d'autre part, que cette infection uniquement localisée sur les feuilles, a une répercussion sur les fruits qui avortent en presque totalité.

Cette maladie des feuilles du châtaignier a été désignée en Italie, où elle cause dans certaines années pluvieuses d'immenses dommages sous les noms de « Seccume del castagno » et de « Lampo » dont Berlese a fait une étude spéciale.

La maladie apparaît elle toujours ? On constate que l'attaque ne se produit pas les années où les conditions atmosphériques sont normales. Ce n'est que les années exceptionnellement

humides et pluvieuses que le mal fait son apparition et a pour conséquence fâcheuse de diminuer la récolte des châtaignes.

L'examen macroscopique des feuilles malades tombant de branches de châtaigniers, nous montre des taches brunâtres desséchées, couvrant çà et là la face inférieure des feuilles. Ces taches sont formées de petits conceptacles noirs du Phyllostocta maculiformis Sacc.

Il est hors de doute, que dans certaines conditions de température et de climat, le champignon qui les produit n'attaque pas seulement les feuilles mortes, mais est véritablement parasite et se développe dans les feuilles vertes et en cause le dépérissement et la chute prématurée.

Cette infection parasitaire est dû au Phyllosticta maculiformis. Il a pour fructifications de petits conceptacles ponctiformes, réunis en groupes à la face inférieure des taches brunes. Ces conceptacles sont couverts par l'épiderme de la feuille et émettent des spores par un large ostiole.

Ces spores sont extrêmement petites, bacillaires : on les désigne ordinairement sous le nom de spermaties. Elles sont incolores et n'ont que 4 μ de long sur 1 μ de large.

C'est Berlèse qui a montré que les conceptacles du Phyllosticta maculiformis considérés comme des spermogonies, se rapportent à un sphaerella, le sphaerella maculiformis, précédé par une forme conidienne le cylindrosporium castanicolum.

Il en a suivi le développement dans un milieu nutritif, fait de décoction de feuilles de châtaigniers.

Cette forme de fructification s'observe sur les feuilles tachetées ; lorsque celles-ci sont encore attachées aux branches. Ce n'est que plus tard, sur les feuilles mourantes et tombant sur le sol que l'on trouve la forme à spermogonie : le Phyllosticta maculiformis.

Formation des conceptacles : Au moment où les petites taches apparaissent sur la face inférieure des feuilles, on trouve à l'intérieur de leur parenchyme les filements d'un mycélium qui se glissent entre les cellules.

A la face inférieure de la feuille, ces filements se multiplient et s'entremêlent de façon à former au milieu du tissu disloqué une masse de stroma dans laquelle sont englobées les cellules de la feuille, séparées les unes des autres. C'est ce tissu désorganisé et pénétré par le mycélium qui constitue la tache que l'on voit sur les feuilles.

Puis, on constate un allongement progressif des éléments

du stroma, perpendiculairement à la surface de la feuille. On a ainsi la formation d'une couche de papilles cloisonnées qui se développent, deviennent de plus en plus serrées et exercent une forte pression à la face inférieure de la feuille. Puis ces papilles brunissent et l'ensemble de celles-ci, vues de l'extérieur, pourrait être pris pour un conceptacle. Il y a ensuite formation des conidies à l'extrémité des papilles brunes.

Les conidies sont cylindriques, droites, incolores, un peu courbées, de 28 μ de long sur 4 μ de large et divisées par des cloisons transversales.

Elles s'amassent sous l'épiderme de la feuille et à la moindre rupture de celui-ci, elles s'échappent à l'extérieur, agglutinées en une sorte de chapelet jaunâtre, comme si elles étaient expulsées par l'ostiole d'une pycnide.

Elles ne tardent pas à germer et à produire sur d'autres feuilles de nouvelles taches.

Puis, peu à peu, c'est à la base des filements qui constituent le stroma, dont l'extrémité porte les conidies du Cylindrosporium que se forment les spermogonies du Phyllosticta maculiformis. Ensuite, les feuilles tombent sur le sol, se vident bientôt des fines spermaties qu'elles contenaient.

On trouve après l'hiver, sur les feuilles tombées, portant des taches identiques à celles qui portaient les spermogonies du Phyllosticta maculiformis, des périthèces du sphaerella maculiformis. Peut-être les asques du Sphaerella se développent-ils tardivement pendant l'hiver dans les conceptacles vides du Phyllosticta.

LE JAVART

Le châtaignier de taillis, souffre d'une maladie actuellement moins grave que les précédentes, mais qui a semblé prendre une extension redoutable. Les cultivateurs du Limousin l'ont désigné sous le nom de Javart, maladie qui a causé des dégâts considérables aux environs de Limoges.

Malgré les apparences, il s'agit d'une maladie de l'appareil aérien, due à un champignon parasite : le Diplodina castanae.

Cette maladie apparaît sur l'écorce sous forme de taches allongées, très apparentes, commençant presque immédiatement au-dessus de la souche et arrivant en très peu de temps à faire le tour complet de la tige. La tige encerclée, meurt avant la fin de la végétation normale à la fin de l'été, ce qui entraîne la persistance du feuillage desséché, à pétiole momifié au cours de l'hiver. La souche est rapidement intéressée, de telle façon, que tous les brins ne tardent pas à mourir la même année. On peut admettre, qu'il y a en même temps, contamination du système radiculaire normal.

L'écorce atteinte perd vite sa coloration normale, elle devient brunâtre, se déprime, elle se crevasse en petites plaques qui se soulèvent. Les brins sont chancreux.

Les plaies du Javart ressemblent assez aux chancres du pommier, mais elles sont moins localisées.

Cette maladie est rattachée au parasitisme d'une Sphaeropsidée : le Diplodina Castanae, analogue au champignon appelé Cytodiplospora par certains.

Au laboratoire de Pathologie végétale, de jeunes pousses atteintes, mises dans des conditions favorables, se sont couvertes sur les parties malades de petits conceptacles.

Ces conceptacles sont souvent réunis à plusieurs, ils sont alors pluriloculaires. Ils percent la lame de périderme sur les

plaques d'écorce desséchée et versent à l'extérieur de fines spores fusoïdes, uniseptées, de 6 à 7 μ de long sur 1 à 1 μ 5 de large, portées par de longs stérigmates, couvrant toute la paroi interne de la cavité.

Les dégâts causés par cette attaque sont considérables. Les trois quarts des brins dont l'écorce est atteinte poussent mal jusqu'à l'époque de la coupe. La pousse de première année est moitié moins longue qu'une pousse normale ; celle de la deuxième année égale à peine la moitié de la première. Les suivantes vont toujours en diminuant et deviennent presque nulles.

Aussi le Diplodina castanae, nous apparaît comme un parasite dangereux. Il est indispensable de surveiller le dépérissement et la mort des cépées sous son action.

Il y aurait lieu, pour plus de sûreté, d'isoler les régions atteintes à l'aide de fossés intéressant jusqu'à la profondeur maximum des racines et l'utilisation du terrain devenu libre ne devra se faire qu'à l'aide d'une autre essence forestière (hêtre ou chêne).

MALADIE DES PERCHES DU CHATAIGNIER

En 1907, Briosi et Farneti publièrent leurs premières observations sur un nouveau parasite du châtaignier, le Coryneum pernisiosum, dont la forme conidienne était le Melanconis pernisiosa. C'était pour eux la cause de la maladie de l'Encre.

Ce champignon toutefois, parasite des blessures, est essentiellement aérien. Il détermine la mortification des tissus de l'écorce et de la zone génératrice, provoque le jaunissement et la chute des feuilles, puis la dessication des branches jusqu'au tronc au fur et à mesure que ses lésions s'étendent.

En 1910, Griffon et Maublanc retrouvent dans les châtaigneraies ce parasite et font connaître qu'il est capable d'amener la mort des brins quand les lésions se produisent sur le tronc principal. Ce parasite est le Melanconis modonia étudié par Tulasne qui est à la fois saprophyte et parasite.

Tantôt il est localisé sur les branches supérieures, d'autres fois il se trouve à la base des brins.

Quand les surfaces d'attaque sont encore peu développées, il est facile d'observer que l'invasion a eu comme point de départ l'insertion d'une petite branche ou la base d'un bourgeon, ce qui démontre que le Melanconis modonia est essentiellement un parasite de blessures.

Il peut être introduit directement par une plaie ou bien il s'installe en saprophyte sur une branche morte et après avoir envahi celle-ci, commence à pénétrer dans la région vivante en devenant parasite.

On a constaté que le mycélium du parasite chemine dans les vaisseaux du bois en s'étendant très loin du point d'inoculation et que ses fructifications à la base du tronc et sur les racines apparaissent très tardivement.

Depuis quelques années, ce parasite a pris une action nocive redoutable.

Pour lutter contre l'extension du Melanconis modonia, on emploie le sulfate de cuivre ou le sulfate de fer.

Abatage des arbres malades ou morts, dont le bois sera envoyé aux industries tanniques.

Combustion sur place des branches non utilisées.

POLYPORUS SULFUREUS

L'écorce des châtaigniers porte quelquefois des champignons horizontaux dont le bord externe est retombant, irrégulièrement dentelé et formant deux ou trois recouvrements successifs. Ces champignons peuvent arriver à peser plusieurs kilogs et à mesurer jusqu'à 30 cm. de diamètre.

Ce champignon qui est le Polyporus sulfureus est parasite des blessures et cause la pourriture du bois.

Le bois attaqué se colore en brun et se coupe selon deux directions perpendiculaires. Les crevasses portent un épais revêtement de mycélium. En général, les conidies sont produites à l'intérieur du bois malade.

La surface supérieure de ce champignon est très lisse et sa couleur varie du jaune pâle au rouge orange. Sa surface inférieure est d'un jaune soufre très brillant. Sa chair est blanche. Il a une odeur désagréable. Autrefois on en retirait une substance colorante jaune.

FISTULINA HEPATICA OU LANGUE DE BŒUF

On a constaté bien souvent, chez les vieux châtaigniers la présence d'un champignon : la Fistulina hépatica que l'on nomme vulgairement sous le nom de Langue de bœuf. Ce champignon, que l'on peut considérer comme saprophyte, vit sur le tronc des vieux arbres, à la décomposition desquels il prend une part active.

Sur sa face supérieure, ce champignon est rouge groseille. Sa section est fibreuse et rouge viande de bœuf ; ses tubes sont jaune pâle. La trame est formée de cellules cylindriques, incolores, mélangées à des fibres où circulent un suc rougeâtre.

Les tubes nés dans l'épaisseur de la trame émergent peu à

peu à la surface, sous forme de cylindre, d'abord fermés à l'extrémité, puis s'ouvrant et tapissés à l'intérieur par une couche continue de basides.

Cette fistuline, qui peut atteindre 15 cm. à 20 cm. de diamètre, est considérée comme comestible à l'état jeune. Sa saveur est légèrement acidule.

LA ROULURE

Le châtaignier est souvent victime d'une affection particulière, la roulure, d'origine non cryptogamique et qui est due à de brusques changements atmosphériques.

La roulure se produit au dégel. Elle se manifeste lorsque l'arbre est soumis à un abaissement brusque et violent de température.

Sous cette influence, le bois se refroidit, mais comme il est mauvais conducteur de la chaleur, il se contracte plus vite à la périphérie qu'au centre, d'où production de l'accident qui consiste dans le décollement circulaire de deux zones concentriques du bois. Il se produit généralement dans l'aubier.

On a constaté la grande prédisposition du bois de châtaignier à la roulure, qui en diminue sa valeur commerciale.

CHAPITRE III

ANIMAUX NUISIBLES AUX CHATAIGNIERS

Les attaques subies par le châtaignier, ne se limitent pas seulement aux maladies cryptogamiques.

Comme tous les autres arbres, il est victime lui aussi de l'invasion des insectes, dont les dégâts peuvent quelquefois être considérables. Nous allons décrire les principaux d'entre eux et donner les modes de traitements correspondants.

Insectes attaquant les racines

Les racines des châtaigniers peuvent surtout dans les cultures en pépinières, être endommagées par les insectes, en particulier par les vers blancs et les courtilières.

Nous ne nous étendrons pas sur leur étude, ce qui nous engagerait trop loin. Nous nous bornerons à en donner quelques moyens de destruction.

Moyens préventifs. — Eloigner les vers blancs en incorporant au sol des substances à odeur forte comme la naphtaline qui a l'inconvénient d'être très coûteuse, ou à forte acidité, tels les superphosphates.

Moyens destructifs. — On peut, au moment des labours, faire ramasser les larves.

Destruction aussi à l'aide de produits chimiques comme la benzine, le sulfure de carbone ou le sulfo carbonate de potassium. Enfin, une méthode biologique de destruction : les oiseaux, les mulots, les taupes, etc...

Insectes de l'écorce du tronc et des branches

Callidium variabile L. Coléopt., Cérambycidae

Le callidium variabile est un insecte appartenant au groupe des Cérambycides, qui est caractérisé par la tête penchée et

non perpendiculaire, par les jambes antérieures non sillonnées d'une rigole et les côtes du corselet arrondies.

La longueur de l'insecte ailé varie de 8 à 15 mill., celle de la larve de 10 à 14 mill.

Souvent d'un jaune brun, avec la tête foncée, chez certains individus, les élytres sont bleuâtres, finement striés, ponctués et le corcelet présente quelques tubérosités lisses.

La femelle pond ses œufs dans les anfractuosités de l'écorce. Une fois formée, la larve creuse des couloirs sinueux qui attaquent à la fois la zone cambiale et la zone verticale. A mesure que la larve grossit, les couloirs s'agrandissent et sont remplis de sciure comprimée.

Pour se métamorphoser, ce longicorne s'enfonce perpendiculairement et ensuite longitudinalement dans le bois, même le plus sain. Ce callidium variabile, évolue probablement dans l'espace de deux ans.

Bien souvent, on entend le bruit qu'il fait en creusant les galeries à l'aide de ses mandibules.

Cet insecte présente plus d'intérêt au point de vue technique que forestier.

Un autre cérambycide qui provoque également des ravages du même genre, est le Callidium Sanguineum L.

Les clytes

Le tronc et les branches peuvent être creusés de galeries par les larves de clytes. Plusieurs espèces :

Clyte à quatre points.

Ou Clytus quadripunctatus. Cet insecte a des antennes et des pattes courtes, grisâtres, pubescentes. Le corselet ainsi que les élytres sont d'un vert jaunâtre, velouté. Chaque élytre porte quatre gros points noirâtres.

Clyte arqué.

Clytus arcuata. Cet insecte paraît sur les châtaigniers en juin. Il est facilement reconnaissable à ses antennes jaunes. Le corselet et les élytres sont brun marron.

Clyte commun.

Ou Clytus arietis. Cette espèce est plus petite que les deux précédentes. Il a de longues pattes jaunâtres. Les larves vivent entre le bois et l'écorce.

Il n'y a pas de traitement pratique à conseiller.

Insectes du bois

Cossus aesculi L. Lepidopt., Cossidae
Zeuzera aesculi Latr.

Cet insecte est nommé vulgairement « La coquette ». Le papillon mâle mesure environ 50 mill., la femelle de 60 mill. à 70 mill. et la chenille 4 à 5 mill.

Les ailes de ce papillon sont d'un blanc brillant, parsemé de multiples taches bleuâtres, plus estompées sur les ailes postérieures.

La tête, le thorax et l'abdomen sont blancs.

Le thorax porte, de chaque côté, trois taches bleues bien distinctes et l'abdomen des bandes transversales bleuâtres.

La chenille, de couleur jaune, munie de seize pattes, a une tête brunâtre, sur laquelle se trouve une tache jaune en forme d'ancre.

Les anneaux de 2 à 11 sont ornés de granulations verruciformes noirâtres, le 12e porte deux taches de même couleur.

Ce lépidoptère, que l'on trouve plutôt dans le Sud et le Centre de l'Europe, est des plus polyphages. Il s'attaque à n'importe quelle essence feuillée et n'a pas de raison d'être appelé plutôt « cossus du marronnier » que celui du châtaignier ou autre. Toutefois cet insecte est peu répandu.

Les ravages provoqués par la chenille rappellent beaucoup ceux effectués par les Sésies.

La femelle dépose sa ponte en juin ou juillet, dans les anfractuosités de l'écorce.

La chenille ronge la zone libéreuse en laissant derrière elle un couloir sinueux et rempli de débris de bois. Après un premier hiver, l'animal, toujours à l'état larvaire, remonte l'arbre en perçant une galerie qui s'enfonce plus ou moins vers le centre de la branche ou du tronc.

Après avoir encore passé un hiver, la chenille redescend et devient chrysalide près de l'orifice par lequel les excréments sont expulsés. Au moment de la dernière métamorphose, le papillon se trouve être en état de prendre directement son vol.

Les dégâts causés par cet insecte sont des cas plutôt isolés que par invasion. Les atteintes de la chenille de ce Cossus sur les tiges des arbres cultivés en pépinières ont pour conséquence de provoquer des bris ou le dessèchement des troncs et des branches.

Moyens de destruction. — On interviendra contre ce xylophage en faisant brûler les troncs et les branches qui lors des coupes, recèlent des chenilles de ce lépidoptère.

D'autre part, lorsqu'on a découvert l'entrée de la galerie, en agrandir les bords avec un outil tranchant et aller chercher la chenille, dans sa cachette, à l'aide d'un fil de fer terminé en hameçon.

Un autre procédé consiste à l'asphyxier à l'aide d'une capsule de gélatine au sulfure de carbone ou avec un tampon d'ouate imbibé de benzine.

Cerambyx Scopolii Laich. Coleopt., Cerambycidae
(*Cérambyx Cerdo Ratz*)

Ce coléoptère qui mesure de 20 à 30 mm. de long, prête souvent à confusion avec son proche parent : le grand Capricorne. On le nomme d'ailleurs vulgairement le petit Capricorne noir ou le Capricorne Savetier.

Tout le corps de cet insecte est noir brillant, chagriné.

La femelle pond ses œufs dans les fentes de l'écorce des vieux arbres. La larve, qui vivrait deux ans, est polyphage et se développe dans le tronc des Amentacées.

Pendant sa croissance, elle creuse des galeries et s'enfonce dans le bois. Avant de se transformer en nymphe, la larve se construit une coque avec des débris ligneux. L'adulte éclot en juin-juillet : il sort en perçant l'écorce.

C'est un insecte qui s'attaque surtout aux arbres dont la vitalité est ralentie.

Procédés de destruction. — Eviter tout d'abord la ponte des œufs, en appliquant le mélange :

Sulfate de fer.....	15 kgs
Sulfate de cuivre.....	15 kgs

que l'on dissout dans l'eau et que l'on mélange ensuite avec de la chaux grasse (10 kgs) nouvellement éteinte et de l'argile (3 kgs).

Appliquer au pinceau ou à la truelle.

Anobium tesselatum Fabr.

Cet insecte est appelé aussi Vrillette marquetée. Le corselet n'est pas creusé sur les bords et les élytres sont couvertes de fines ponctuations. La face supérieure du corps est marbrée

du fait de l'existence de poils gris jaunâtres, irrégulièrement disséminés.

Cet insecte est d'un intérêt minime.

Xyleborus dispar. Fabr. Coléopt., Scolytidae
(*Bostryche disparate*)

Comme son nom l'indique, cet insecte présente une grande différence entre les deux sexes, non seulement par leurs dimensions, qui est de 2 mm. chez le mâle et de 3 mm. à 3 mm. 5 chez la femelle, mais aussi par leurs caractères morphologiques. Le mâle est caractérisé par sa forme ovoïde. Son corselet est étranglé et abaissé antérieurement, ses pattes sont allongées et absence d'ailes postérieures.

La femelle a un corselet globuleux, lisse, avec une ligne médiane terminée en avant par un petit bourrelet tronqué.

Les élytres sont ornementés de points. Chez les deux sexes, l'animal adulte noir de poix, est couvert d'une pubescence blonde.

Les ravages sont dus à la femelle qui construit un couloir de ponte plus ou moins perpendiculaire aux fibres ligneuses. C'est dans ces galeries que les œufs sont déposés par tas et peu après les larves s'y placent les unes à la suite des autres. Elles achèvent leur métamorphose dans cette position et se nourrissent de sucs ligneux.

Ce bostryche est un xylophage s'attaquant à toutes les essences feuillues, fait périr des tiges et des branches vivantes.

Les forestiers ne peuvent songer à opposer des moyens de lutte à un ennemi dont les déprédations, sans être nulles, sont loin de constituer un danger pour la vitalité de peuplements feuillés.

Lymexylon navale L. Coléopt., Lymexylonidae
(*Dermeste du chêne*)

Cet insecte présente à peu près les mêmes caractères que le Lymexylon dermestoides L. On lui a donné le nom de dermeste naval, parce que les ravages, à l'origine, ont été constatés dans les coques de navires.

De couleur variable, la femelle a ordinairement le corselet et l'extrémité postérieure des élytres noirâtres, alors que le reste du corps, d'un jaune brun, est couvert d'une fine pilosité.

Pour les deux sexes, les pattes sont jaunes et les antennes d'un noir de suie.

La larve, dont le thorax est convexe, porte sur son dernier segment, une protubérance épineuse relevée.

On connaît mal la biologie de ce xylophage. On admet que son évolution se produit dans l'espace d'une année.

La ponte a lieu au commencement de l'été et la femelle cherche toujours des fragments d'écorce détachés pour y déposer sa ponte.

Les couloirs de ponte sont transversaux ou obliques. A l'orifice, on remarque de la sciure d'un brun jaunâtre.

C'est surtout les zones de l'aubier, riches en amidon qui sont attaquées par ce xylophage.

Traitement. — Un badigeonnage au goudron ou au carbolineum avenarius ou même encore une imprégnation de créosote peuvent préserver l'arbre contre les atteintes de l'insecte.

Dryocœtes villosus Fabr. Coléopt., Scolytidae
(*Bostrichus villosus Ratz*)

Sa longueur est de 2 à 3 mm. Le corselet en forme de demi-ellipse, est rétréci antérieurement. La face dorsale est couverte de granulations et les élytres ont des stries à encoches profondes.

Tout l'insecte est recouvert d'une pubescence blonde.

Les couloirs de ponte coupent transversalement les fibres du bois.

Les couloirs de larves sont courts, irréguliers et embrouillés.

Il semble que dans des conditions favorables, au point de vue climatérique, ce xylophage peut produire deux générations par an.

C'est un insecte très peu répandu et en somme très peu nuisible, toutefois si les arbres atteints sont sains et vigoureux, on tente de s'en débarrasser en enlevant les branches atteintes et en badigeonnant les régions mises à nu avec du goudron de bois étendu de 1/5 d'alcool méthylique.

Valgus hemipterus L. Coléopt., Cetonides

La valgue hémiptère recherche les essences feuillues, pour y déposer sa ponte.

Les larves fouillent le bois en voie de décomposition et forent des couloirs à section elliptique.

Aspect des dégâts : le bois de la partie enfoncée en terre, (pieux, échalas, palissades, etc...), est rongé parfois totalement.

Caractères généraux et mœurs. La valgue hémiptère est un coléoptère noir, légèrement moucheté de blanchâtre, avec les élytres plus courts que l'abdomen, qui est prolongé chez la femelle par une tarière servant à introduire les œufs dans le bois.

L'adulte apparaît dès mars-avril. La femelle pond ses œufs dans la partie enterrée des charpentes fichées en terre et les larves rongent l'intérieur, traçant des galeries qui amèneront en peu de temps la rupture de la pièce attaquée. Les larves deviennent insectes parfaits en automne. L'adulte hiverne dans le bois pour ne sortir qu'au printemps.

Les préjudices causés sont parfois considérables.

Procédés de préservation. — On ne peut songer à détruire les larves quand elles sont dans la place. Pour cela, il faut badigeonner à chaud avec du carbonyl la partie qui doit être enterrée et recouvrir cette partie d'une couche de céruse (carbonate de plomb), délayée à l'huile. On saupoudre ensuite la peinture fraîche de grès en poudre et on laisse bien sécher avant de planter le piquet.

Platypus cylindrus Fabr. Coléop., Platipodae

Cet insecte est caractérisé par une tête verticale plus large que le corselet. Les yeux sont arrondis, très saillants. Les antennes courtes, à funicule de quatre articles, portant une grande massue. Le corselet rectangulaire présente postérieurement une plaque lisse partagée en deux par une ligne longitudinale. Les élytres portent des stries longitudinales. La couleur générale de l'insecte est brune. Il est couvert d'une pilosité blonde.

Chez le mâle, la plaque du corselet est lisse et luisante à l'extrémité des élytres. La femelle a cette plaque du corselet très finement ponctuée, ainsi que des granulations éparses à l'extrémité des élytres.

Strohmeyer, en 1906, a décrit la biologie de ce xylophage. Il fore des couloirs de ponte très profonds dans le bois sain ; des galeries larvaires courtes en échelons aboutissent à ces couloirs principaux.

Les forestiers sont bien rarement mis dans l'obligation d'intervenir contre cet insecte.

Insectes attaquant les rameaux

Lachnus exsicator Alt. Rhynch., Aphidae

La forme ailée de ce pou de couleur noire porte des antennes de six articles, plus courtes que le corps qui mesure environ 5 mm. Les ailes antérieures translucides ont la moitié extérieure tachetée de noir.

Cet insecte attaque les branches et les tiges de faible dimension. Les pous, réunis en colonies sur l'écorce, suçent celle-ci, durant l'été. Cette opération provoque un développement anormal de la zone cambiale, qui s'accroissant irrégulièrement, produit des déchirures corticales, longitudinales. Toutefois, le ravage est rare et sans grande importance. (Emploi d'un insecticide).

Insectes attaquant les bourgeons

Barypeithes araneiformis Schrank

Curculionide, insecte polyphage, qui peut occasionnellement ravager les bourgeons de châtaigniers.

Insectes attaquant les feuilles

Attelabus curculionides L. Coléopt., Curculionidae

Cet insecte, de 3 à 5 mm., porte un rostre relativement court, épais, moins allongé que le reste de la tête. Le corselet, ainsi que les élytres sont rougeâtres. Ces derniers sont striés longitudinalement. La tête et l'abdomen sont d'un noir intense.

Au commencement de l'été, l'Attelabus coupe la feuille transversalement à une distance variable de la base, mais sans toucher à la nervure médiane.

L'animal confectionne ensuite un cylindre dans lequel un seul œuf est déposé ; il donnera naissance à une larve qui hiverne dans ce rouleau.

En général, on ne remarque qu'un seul rouleau par feuille, mais souvent sur un même rameau, on peut constater que chaque feuille a été déformée suivant ce procédé.

Liparis dispar. L. Lépidopt., Bombycidae
(*Bombyce disparate*)

Vulgairement, on nomme cet insecte la « spongieuse », ou « zig zag » étalé, le papillon mâle mesure 20 à 25 mm., la femelle 45 à 75 mm. et la chenille 40 à 70 mm.

Comme son nom l'indique, ce Bombyx offre non seulement une grande divergence de dimension, mais aussi de couleur entre les deux sexes. Les écarts sont si grands qu'on pourrait, à première vue, envisager les deux sexes comme des espèces différentes.

La femelle, se distingue par son corps ramassé, de couleur café au lait avec l'extrémité abdominale plus foncée et la tête très pileuse, d'un blanc laiteux. Les ailes antérieures sont ornées de taches transversales, brunes, rappelant sous le rapport de leur forme et de leur disposition, celle de la nonne. Les postérieures sont saupoudrées de jaune et sont sillonnées, près de leur bord extérieur, d'une étroite bande transversale fractionnée par les verrues.

La chenille a une tête grisâtre, parsemée de taches noires. Le corps, de teinte gris jaune, est orné de dessins noirâtres. Le principal caractère distinctif de cette chenille réside dans les six rangées longitudinales de verrues, munies de longs poils et qui sont disposées par lignes transversales de six sur chaque anneau. Les quatre rangées médianes des anneaux de 1 à 5, sont de couleur bleue ; celles des anneaux de 6 à 11 sont brun rouge. En outre, au centre des anneaux 9 et 10, on remarque une petite protubérance verruqueuse, également de couleur rougeâtre.

Ce papillon a une grande aire de dispersion et s'accommode d'une nourriture phytophage très variée.

La période de nocivité dure environ trois mois qui correspondent à la végétation printanière. Le mâle vole rapidement d'une façon saccadée, mais la femelle, très lourde, se déplace peu et reste immobile sur les branches. Aussitôt après l'accouplement, elle pond des œufs en un seul tas, sur le tronc des arbres et sur des corps étrangers. Ces œufs sont recouverts d'un coussin soyeux et brunâtre, formé des poils de l'abdomen de l'insecte. Les œufs passent ainsi l'hiver.

Au commencement de mai, les chenilles éclosent ; pendant le jour, elles se réunissent sous les feuilles ou sous les branches en se protégeant quelquefois par une sorte de toile très lâche. La nuit, par contre, elles se mettent en mouvement pour chercher leur nourriture. L'ascension commence peu après, elle coïncide avec l'épanouissement des jeunes feuilles.

Dans certains cas, la chenille s'attaque également aux rameaux non lignifiés ou même aux bourgeons.

La Liparis Dispar L. a la faculté de circuler dans la frondaison et de se laisser choir au moyen d'un fil.

A la fin de juin, elles se blottissent au creux d'une feuille dont elles réunissent les bords par quelques fils et c'est dans ces retraites qu'elles se transforment en chrysalides au commencement du mois d'août.

Procédés de destruction. — Dans les vergers, les pontes fixées sur le tronc des arbres sont assez visibles ; on peut donc détruire une grande quantité d'œufs par des grattages, des brossages, ou par des badigeonnage au moyen d'un produit insecticide, d'une lessive alcaline. Empoisonner les chenilles au moyen d'une émulsion au pétrole et au savon noir.

On peut aussi employer soit du jus de tabac ou bien une solution titrée de nicotine à 10%.

Il est prudent d'écraser ou de brûler sur place les pontes tombées à terre, car dans des situations abritées, les intempéries ne parviennent pas toujours à en compromettre l'éclosion.

Dans les forêts, la destruction des œufs peut se faire avec un mélange de goudron et de pétrole, que l'on applique au pinceau sur chaque ponte.

On pulvérise sur les feuilles une bouillie à base d'arséniate de plomb qui empoisonnera les chenilles.

Dans le commerce on trouve une bouillie dite « Disparin », composée de 49% d'oxyde de plomb, 16% d'acide arsénique, 4% de goudron, 31% d'eau.

Pour s'opposer aux invasions des chenilles, entourer les arbres de bandes gluantes.

Disposer en juin des bourrées feuillues au pied des arbres ; ces bourrées constituent des pièges pour les chenilles qui veulent chrysalider.

Si, dans des cas exceptionnels, l'animal pullule d'une façon intense dans un peuplement, on peut alors, au moyen de fossés-pièges, restreindre son activité, l'affamer et permettre ainsi à ses ennemis de le décimer.

Enfin, introduction d'un certain nombre de parasites européens du « Gypsy Molle » dont certains ont une influence favorable sur la régression du Liparis Dispar.

Noctua aceris L. Lépidopt., Noctuidae
(*Acronycta aceris ochsh*)

Ce papillon commun et répandu du Nord au Sud de l'Europe,

se distingue par la couleur gris bleu de ses ailes antérieures qui sont ornées de lignes transversales brisées, brunâtres. Les ailes postérieures sont d'un gris sale. Les deux sexes ont les antennes identiques, ce qui est un détail propre à cette espèce.

La chenille adulte a le corps d'un jaune rougeâtre avec une tête noirâtre et des faisceaux de longs poils fauves sur les anneaux qui ont de plus une tache blanche, frangée de noir sur la face dorsale.

Avec l'épanouissement du feuillage, apparaît la chenille qui ronge les feuilles en ménageant en général les nervures. La chrysalidation se produit dans un cocon solidement fixé aux anfractuosités de l'écorce ; l'animal hiverne sous forme de nymphe dans cette enveloppe.

Destruction. — Des papillons par des pièges lumineux (lampe à acétylène).

Contre la chenille, emploi de pulvérisations arsénicales.

Oryga pudibunda L. Lépidopt., Bombycidae
(*Dasychira pudibonda Stph*)

La couleur du papillon est plus ou moins jaunâtre. Les ailes postérieures sont plus claires chez la femelle que chez le mâle. La chenille est très caractéristique : vert jaune, à tête claire. Elle porte au sommet des anneaux 4 à 7 une touffe de poils très serrés, qui semblent avoir été coupés au même niveau. Entre ces quatre houppes pileuses, on remarque quatre bandes d'un noir intense, puis sur les côtés des anneaux 8 à 10, une raie également noire veloutée. Mais le critère principal réside dans le pinceau rougeâtre fixé sur le onzième anneau.

Les chenilles, à leur sortie de l'œuf, sont recouvertes d'une pilosité dense permettant de distinguer avec peine la couleur du corps.

La femelle pond de 50 à 400 œufs, à coquille dure, répartis en plaque sur la partie inférieure du tronc.

Les chenilles naissent en juillet et se mettent à ronger les feuilles. Elles se laissent choir au moyen d'un fil.

Procédés de destruction. — Rechercher les plaques de ponte qui s'aperçoivent facilement grâce à leur aspect brillant. A l'aide d'une raclette, on les fait tomber dans un récipient et on les brûle ensuite.

Empêcher le dépôt des œufs sur l'écorce en recouvrant celle-ci d'un lait de chaux.

Tuer les chenilles par des pulvérisations arsenicales.

Arrêter l'invasion des arbres au moyen d'anneaux gluants.

L'hemiptère Troilus luridus F. gobe les œufs du Dasychira.

D'autre part, on a remarqué que les chenilles et les cocons souffraient particulièrement de l'humidité et étaient attaqués par des champignons (Cordiceps) dont l'influence avait pour effet de mettre un terme à la propagation de l'épidémie.

Bombyx neustria L. Lépidopt., Bombycidae
(*Bombyce Linée*)

Les ailes, le corps, les pattes et les antennes de cet insecte sont jaune ocre ou brun rougeâtre. Les ailes postérieures sont d'une teinte plus claire.

Les chenilles sont reconnaissables aux bandes longitudinales qui ornent leur corps ; une bande dorsale médiane, blanche sur fond brun est bordée de chaque côté d'une ligne rougeâtre en dessous de laquelle s'allonge une bande bleue ; la tête est bleue.

La femelle du Bombyx neustria a une curieuse façon de déposer sa ponte. Elle dispose ces œufs autour de jeunes rameaux comme un bracelet formé de plusieurs rangs de perles.

En avril, les petites chenilles éclosent et se mettent à ronger les jeunes feuilles. Les ravages se produisent au moment où elles sont réunies en colonies, qui tissent à l'intersection des rameaux des filets soyeux dans lesquels les mues s'effectuent. La colonie se déplace lorsque les feuilles manquent autour du nid.

En juin, la croissance des chenilles est terminée ; elles se dispersent alors et chacune va tisser parmi les feuilles un cocon où elle se change en chrysalide.

Destruction. — Procéder à un échenillage soigneux au moment où les chenilles sont groupées sous leur toile, qui est très visible au milieu des branches et brûler sur place les colonies récoltées.

Pulvériser sur les feuilles une émulsion au pétrole et au savon noir. Emploi d'arsenicaux.

Les feuilles peuvent être rongées aussi par :

Dilina.

Taeniocampa incerta Hufn.

Les feuilles peuvent être minées par : Gracilaria complanella.

Insectes attaquant les châtaignes

Balaninus Elephas Gyll ou Circulio elephas Gyll

Le Balaninus Elephas a un corps trapu, muni d'un rostre repliable sous le corps. Le rostre de la femelle est aussi long que le corps et attient le double de celui du mâle. Dans les deux sexes, il est grêle et arqué. La couleur de l'insecte est d'un roux cendré. Les yeux volumineux sont visibles en dessus. Les antennes sont longues et fines, recouvertes de pubescence. Les pattes sont grêles.

Le Balaninus Elephas est répandu dans toute l'Europe méridionale, plus rare dans l'Europe tempérée, il a été signalé en Algérie. Très commun dans les châtaigneraies de Bretagne.

La larve évolue principalement dans les glands de différentes espèces de chênes et aussi dans les châtaignes.

J.-H. Fabre, Bigot ont étudié les mœurs de cet insecte.

L'accouplement n'a lieu qu'après une période d'alimentation qui dure quelques semaines, les organes géniraux n'étant pas mûrs au moment de l'éclosion. L'accouplement a lieu le matin et se prolonge dans le courant de l'après-midi.

La femelle dépose son œuf dans la châtaigne, comme le Balaninus nucum. Elle enfonce son rostre dans le fruit, aussi profondément qu'il peut pénétrer. Après l'avoir retiré, elle se retourne et présente l'extrémité de son abdomen à l'orifice. L'œuf est alors déposé dans cette cachette. Fabre a découvert que l'abdomen de la femelle porte dans son intérieur une gaine extensible dont l'extrémité en forme d'ampoule, lui permet de prendre l'œuf à sa sortie de l'oviducte, puis de le pousser au fond du canal foré préalablement à l'aide du rostre.

D'après Colliza, un œuf par fruit, quelquefois deux.

L'évolution larvaire dure une cinquantaine de jours, après quoi la larve perfore le fruit par un trou circulaire et s'enfonce dans le sol.

Dans la plupart des cas, les fruits véreux tombent à terre et les larves sortent une fois que ceux-ci sont sur le sol. C'est pour cela que l'on trouve souvent des larves au fond des sacs de châtaignes.

Traitements. — Désinfection des châtaignes au sulfure de carbone à l'eau chaude et différents autres procédés. Ces méthodes efficaces dans la destruction des larves n'apportent pas de solutions au problème lui-même, car lorsque l'insecte

a commencé à se développer dans le fruit, on peut considérer que celui-ci est perdu.

Toute châtaigne attaquée ne tarde pas à être envahie de moisissures aggravant encore l'attaque.

Colizza a signalé divers hyménoptères parasites, vivant aux dépens des larves en Italie, notamment Siphalphus sculptusatus Szpl, mais qui jouent un rôle secondaire dans la limitation des dégâts de cet insecte.

Laspeyresia splendana H.B. (*Lep. tortricidae*)
ou
Carpocapsa splendana

Est connu sous le nom de Pyrale des châtaignes ou ver des châtaignes.

Les ailes du papillon sont subrectangulaires, gris cendré, parsemées de lignes plus claires. Sur la moitié de la côte inférieure on remarque une tâche angulaire oblique encadrant dans sa partie basilaire la tâche terminale à reflets métalliques argentés.

Les ailes inférieures sont brunes. frangées de clair sur leur pourtour. Le dessous des ailes est d'une couleur uniformément brune.

Les châtaignes piquées se reconnaissent à un signe extérieur. Elles présentent deux sortes de déformations :

1° Un affaissement à la base de la châtaigne, on dirait qu'elle a été mordue.

2° Des sillons plus ou moins marqués en côtes de melons. Bien souvent, l'affaissement est accompagné d'une teinte noirâtre et d'une certaine mollesse sensible à une pression du doigt.

Biologie. — Ce carpocapse vit dans les châtaignes et les glands. Son aire de répartition s'étend à toute l'Europe tempérée et à l'Asie-Mineure. Il ne semble y avoir qu'une seule génération au cours de l'année.

L'hibernation se fait à l'état de chenille dans un épais cocon feutré. La plupart des chenilles hivernent sous les écorces dans les fissures des vieux châtaigniers.

De Joannis a remarqué que les éclosions se manifestaient dès la fin de juillet et se prolongeaient durant le mois d'août. La ponte a lieu sur les fruits et on trouve les chenilles dans

les châtaignes. La larve dévore l'albumen qu'elle souille d'excréments provoquant la pourriture du fruit.

La chenille a été décrite par Guénée, présente rarement des teintes rougeâtres. Elle sort par un trou latéral, fermé ensuite par un bouchon soyeux. Ce trou est petit (2 à 3 mill.) et la chenille met environ une demi-heure à s'échapper de la châtaigne.

La sortie des châtaignes se fait à l'automne, aussi a-t-elle lieu fréquemment dans les sacs.

Les dégâts occasionnés par ce ver des châtaignes sont parfois considérables.

Traitements. — Il n'existe aucun traitement pratique contre cet insecte en dehors du triage des fruits sains, opération facilitée par l'aspect extérieur des châtaignes.

— A l'immersion, les châtaignes véreuses surnagent seules.

CONCLUSION

L'étude du châtaignier, envisagée au point de vue phytologie, phytopathologie et phytopharmacie, nous apprend toute l'importance que peut présenter cette essence forestière et fruitière.

Le fruit du châtaignier, connu depuis toujours et apprécié de tous, n'a cependant pas toujours été estimé à sa juste valeur.

Ne faut-il pas reconnaître tous les services que le châtaignier a rendus et qu'il rend de plus en plus tant au point de vue alimentaire qu'industriel ! Ne doit-on pas s'efforcer de lutter contre la disparition de cet arbre qui est malheureusement soumis à l'influence de parasites qui l'amènent non seulement à la déchéance, mais à un anéantissement complet.

Depuis quelques années déjà des mesures sévères ont été prises. Malheureusement, l'importance du déboisement est bien loin d'être compensée par un reboisement parallèle. Cette maladie de l'Encre, si redoutable et qui est restée pendant longtemps ignorée des mycologues, a subi tout de même une régression. Il faut reconnaître aussi, qu'on ne peut songer toujours à des traitements anticryptogamiques généraux trop difficiles et partant trop dispendieux dans la pratique ordinaire.

BIBLIOGRAPHIE

ALLAIN (A.). Contribution à l'étude du Phytophtora Cambivora. (*C.R. de la Soc. de Biol.*, 1933, t. CXIII, p. 1045).

ALLAIN (A.). La formation des œufs du Phytophtora cambivora en culture pure. (*C.R. de la Soc. de Biol.*, 1934, t. CXV, p. 1521).

ALLAIN (A.). Cytologie de l'œuf du Phytophtora cambivora. (*C.R. de la Soc. de Biol.*, 1934, t. CXVII, p. 778).

ARNAUD (G.) et BARTHELET (J.). La « pourriture noire » des châtaignes ou « Nérume ». (*C.R. Acad. Agr. Fr.* XXII. Séance du 15 janvier 1936, p. 48-51). « Nérume » ou pourriture noire des châtaignes. (*Ann. des Epiphyties et phytogénétique*, 1936, t. I).

BAINIER (G.). Harziella Castaneae sp. nov. et Stachylidium bicolor. (*Bull. Soc. Myc. Fr.* XXIV, 1908, p. 88-91, pl. IX). Rhacodiella Castanae.

BALACHWOSHY et MESNIL. *Insectes nuisibles aux plantes cultivées*, t. I, Paris 1936.

BARBEY (A.). *Traité d'entomologie forestière*. Paris 1925.

BEAUVERIE (J.). Les bois industriels *(Encyclopédie scientifique)*, Paris 1900. Le bois *(Encyclopédie industrielle)*, Paris 1905.

BECHI. Sulla conservazione del Legname, in *Alti della reale Accademia dei Georgofili*, n.s. XI, p. 215, Florence, (1864).

BERLESE. Il seccume del Castagno. Extrait de la *Revista di Patologia vegetale*, II, nº 5-9.

BERTOTTI (F.). Contribuzione allo studio della muffe delle Castagne. (*La Difesa della Piante*, VI, 1929, p. 6-8). Penicillium crustaceum et Mucor.

BIFFEN (R.-H.). On some facts in the life history of Acrospeira mirabilis. (*Trans. British Myc. soc.*, 1902, p. 17-25, pl. II). Acrospeira mirabilis, sa forme périthèce et stade Helicosporangium et Papulospora.

BIGOT (J.). *Annales soc. ent.* France 1874.

Bois (D.).Les plantes alimentaires chez tous les peuples et à travers les âges, vol. II, 1928. Phanérogames fruitières.

Briosi et Farneti. Sulla moria dei Castagni. (Male dell' inchiostro). *Alti dell' Ist bot. dell' Univ. di Pavia*, ser. II, vol. XIII, 1907).

Briosi et Farneti. Interno alla causa della moria dei castagni. (Male dell' inchiostro), ed ai mezzi per combatterla : 2-a nota preliminare (ibid., vol. XIV, p. 47, 1909).

Briosi et Farneti. Riproduzione artificiale della moria dei castagni. (Male dell' inchiostro). *Rendiconti della R. Acc. dei Lincei*, vol. XX, p. 629, 1911).

Briosi et Farneti. La moria dei castagni. (Male dell' inchiostro). Osservazioni critiche ai signori Griffon et M. Maublanc. (*Alti dell' Instituto Bot. dell' Univ. di Pavia*, ser. II, vol. XV, p. 43).

Camus (A.). Les châtaigniers. Monographie des genres Castanea et Castanopsis. (*Encyclopédie économique de sylviculture*), Paris 1929.

Chatin. Terrains propices aux châtaigniers, in *Bull. Soc. Agricult. de France* (1869-1870), p. 248-284 et le châtaignier, étude des terrains qui conviennent à sa culture, in *Bull. Soc. Bot. Fr.* (1870), p. 194.

Colizza. *Bull. Lab. zool. gen. Agr. Portici*, pp. 244-263, 1929.

Compte. Le rôle alimentaire de la farine de châtaigne en Corse, in *J.P.C.* (1895), p. 200. — Le rôle de la farine de châtaigne, in *Revue scientifique* (1906), p. 474.

Crié. Rapport sur la maladie des châtaigniers en Bretagne. (*Bull. du Ministère de l'Agriculture*, 1894, 1895, 1898, 1900).

Delacroix (E.). Les maladies des châtaigniers en France. (Etude préliminaire). (*Bull. de la Soc. Myc. de France*, vol. XIII, p. 242, 1897).

Dietrich. *Vierteljahrsschr prakt. Pharm.* XV, p. 196 (1866).

Dode. Notes dendrologiques sur les châtaigniers, in *Bull. Soc. dendrol. France*, 1908, p. 140-159).

Dominicis (de). Sul significato biogolico delle sostanze tanniche variazoni del contenuto in tannino nella corteccia di castagno secondo i mesi e le stagioni in staz. sper. *Agrarie Italiane*, LII, p. 305-311 (1919).

Dongé (E.), Estiot (P.). Les insectes et leurs dégâts. Paris 1931.

Ducomet (V.). Contribution à l'étude de la maladie du châtaignier. (*Ann. Ecole Nat. d'Agr. de Rennes*, t. III, 1909).

Ducomet (V.). Recherches sur les maladies du châtaignier. (*Ann. des Epiphyties*, année 1912).

Dufrenoy (J.). Sur la cytologie du Blepharospora Cambivora. (*C.R. Soc. Biol.*, 1922).

DUFRENOY (J.). Les maladies des arbres causées par des champignons du type Phytophtora. (*Rev. Bot. appliquée et d'agron. coloniale*, vol. IV, nº 40, 1924).

DUFRENOY (J.). La maladie de l'Encre du châtaignier. (*Ann. de l'Office agr. Reg. du Sud-Ouest*, fasc. X, Bordeaux, 1925).

DUFRENOY (J.). La cytologie du Blepharospora cambivora Petri. (*C.R. de la Soc. de Biol.*, 17 avril 1926, t. LIV, p. 997).

DUFRENOY (J.). La maladie de l'Encre des châtaigniers. (*Rev. gén. des Sc.*, 15-30 sept., 1926).

DUFRENOY (J.). Observations sur les modifications pathologiques de la forme des vacuoles des cellules végétales. (*Ann. des Epiphyties*, mai-juin 1928).

DUFRENOY (J.). La lutte contre la maladie des châtaigniers. (*Ann. des Epiphyties*, p. 25, 1930).

DUFRENOY (J.). Les modifications pathologiques de la structure des cellules végétales. (*Ann. de l'Instit. Nat. Agron.*, t. XXIII, Paris, 1930, p. 50).

DUFRENOY (J.). Les maladies des châtaigniers. (Extr. de *l'Arbre et l'Eau*, XXe congrès annuel, 1931, Limoges, 1932, p. 93).

DUFRENOY (J.). Reconstitution par les châtaigniers japonais des châtaigneraies détruites par la maladie de l'Encre. (Congrès morbihannais de la forêt et du châtaignier, p. 57, 1932).

DUNAL. De l'influence minéralogique du sol.

FABRE (J.-H.). Mœurs des insectes, Paris, 1912.

FLICHE et GRANDEAU. De l'influence de la composition chimique du sol sur la végétation du pin maritime et celle du châtaignier, in *Ann. de Phys. et Chimie*, ser. 5, t. II (1874).

FREUDENBERG et WALPUSKI. Der Gerbstoff der Edelkastanie, in *Ber. Deutsch. chem. Ges.* LIV, p. 1695-1700 (1921).

GATIN (C.-L.). Les arbres, arbustes et arbrisseaux forestiers. (*Encyclopédie pratique du naturaliste*). P. Lechevalier, 1932.

GIBELLI. Primo rapporto sopra una nuova malattia del castagno. (*Gazetta Ufficiale*, gennaio 1876 et le *Staz. Sper Agr. It.*, nr. 16, 1876).

GIBELLI. Una nuova malattia dei Castagni. (*Alti de R. Istit Lomb. Sc. e Lett.*, 1876).

GIBELLI. Sopra una nuova malattia dei Castagni. (*Acc. delle Sc. Moderna*, vol. XVIII, 1877).

GIBELLI. La malattia del Castagno (osservazioni ed esperienze, 1875-1897). (*Bull. del. comit Agrario di Modena*, 1879).

GIBELLI. Nuovi studi sulla malattia del castagno detta dell' inchiostro. Nuovi studie e richerche 1879-82. (*Ann. del. Min. di Agr.*, 1882).

GIBELLI. La malattia del Castagno. (*L'Economia rurale*, Torino, 1897, vol. 39, fasc. 6, p. 217).

GRIFFON et MAUBLANC. Sur une maladie des perches du châtaignier. (*C.R. de l'Acad. des Sciences*, 1910, p. 1149).

GRISEBACH. Die Vegetation der Erde nach ihrer Klimatischen Anordnung II, I, p. 96, Leipzig, 1884.

GUÉNAUX (G.). Entomologie et parasitologie agricoles, Paris 1933.

GUILLAUME (A.). Les animaux ennemis de nos cultures. Procédés de destruction, 1938.

HUSTACHE (A.). Curculionidae gallo-rhénans. (*Ann. Soc. Ent., France*, 1923 à 1931.)

ISSLER. Les associations végétales des Vosges méridionales et de la plaine rhénane avoisinante, in *Bull. Soc. Hist. Nat.*, Colmar, XVII, p. 64 (1922-1923).

JOANNIS (J. DE). Observations sur le Carpocapsa des châtaignes. (*Bull. Soc. Ent. de France*, 1915).

LAURENT et MARTY. Note sur le Castanea arvernensis Saporta in *C.R. Ass. fr. pour l'avancement des Sciences*, congrès de Lille, 1909.

LAURENT et MARTY. Flore pliocène des cinérites des hautes vallées de la Petite Rhue et de la Véronne, in *Ann. Musée Hist. Nat.*, Marseille, XXI, p. 73 (1927).

LAVIALLE (J.-B.). Le châtaignier, Paris (1906).

LAVIALLE (J.-B.). Essai de classification du genre Castanea, in Congrès Arbre et Eau, Limoges (1910), p. 93.

LITARDIÈRE (DE) et MALCUIT. Contribution à l'étude phytosociologique de la Corse (1926).

LUTZ (L.). *Traité de Cryptogamie*. Masson et Cie, 1942.

MALINVAUD (M.). La maladie de la brunissure. (*Bull. Soc. Bot. de France*, t. XLV, série 3, 1898, p. 253).

MANGIN (L.). Introduction à l'étude des mycorhyzes des arbres forestiers. (Nouvelles archives du Muséum, 3e sér. II, 1910).

MANGIN (L.). Maladie du châtaignier. (*Ann. des Epiphyties*, 1912-1914).

MANGIN (L.). Le châtaignier et sa crise. (*Rev. de la Viticulture*, 1904).

MANGIN (L.). Sur la maladie du châtaignier causée par le Mycelophagus Castanae. (*C. R. Acad. des Sc.*, 1903).

MARCILLAC (DE). Sur l'utilisation de la châtaigne comme aliment panifiable, in *Compte rendu des séances de l'Acad. Agric. de France*, III, p. 942-947 (1917).

MARCILLAC (DE). Les feuilles de châtaignier comme fourrage, in *C.R. de séances de l'Acad. Agr. de France*, IV, p. 755-756 (1918) et *Bull. mens. Rens. agric. et mal. pl.* (1919), p. 216.

Maury. Sur une station de châtaignier fossile et vivant du Cantal, in *Feuille des jeunes naturalistes*, IV[e] série, XXXIV. p. 30-32 (1903).

Péglion (V.). Alterazione delle Castagni, cagionate da Penicillium glaucum. *C.R. Accad. Lincei Roma*, 2[e] sem., p. 45-48, 1905).

Péglion (V.). Il Nerume della castagne. (*L'Italia Agricola*, XLIII, 1906, p. 101-103).

Pétri (L.). Nuove osservazioni sulla biologia esul parassitismo della Blepharospora Cambivora. (*Ann. R. Ist. Sup. For. Naz.* Vol. IX, 1924).

Petri (L.). Esperienze sul grado di resistenza del Castagno giapponese alla Blepharospora Cambivora. (*Ann. R. Ist. sup. For. Naz.*, vol. IX, 1924).

Petri (L.). Instruzioni pratiche per riconoscere e combattere la malattia del castagno detta dell' inchiostro. (*Nuovi An. dell' Agric.* IV, 2[e], 1924).

Petri (L.). Osservazioni biologiche sulla Blepharospora Cambivora. (*An. R. Ist. sup. Ag. For. Ser.*, 2 A vol. I, 1925).

Petri (L.). Studi sulla malattia del castagno detta dell' inchiostro. (*Ann. R. Ist. sup. For.* II, 1927).

Petri (L.). Di un nuove metodo di cura del mal dell' inchiostro del castagno. (*Bol. R. Staz. di Patholog. Veg di Roma*, an VIII, 1928).

Petri (L.). Il grado di resistenza della varieta selvatiche di Castanea vesca Gartn, al mal dell' inchiostro. (*Bol. R. Staz. Patholog. Veg. di Roma*, an IX, 1929).

Petri (L.). La formazione degli organi della riproduzione sessuale della Phytophtora. (Blepharospora) cambivora in coltura pura. (*Bol. R. Staz. Pathol. Veg. di Roma*, an X, 1930).

Petri (L.). Il metodo disolamento della phytophtora cambivora. (*Bol. R. Staz. Pathol. Veg. di Roma*, an XI, 1931).

Peyronel (B.). Sul nerume o marciume nero delle castagne. (*R.C. Accad. Lincei., Ser.* V, vol. XXV, 1916, p. 459-461).

Peyronel (B.). Sul nerume o marciume nero delle castagne. (*Le Stazioni sper. agrar. ital.* LII 1919, p. 21-49, pl. I-IV). Rhacodiella Castanae.

Peyronel (B.). La forma ascofora della Rhacodiella Castanea agente del Nerume delle castagne. (*R.C. Accad. Lincei*, ser V, vol. XXIX, 1920, p. 324-327). Sclerotinia pseudotuberosa.

Peyronel (B.). Sur l'identité du Spirospora Castanae et du Stephanoma italicum avec l'acrospeira mirabilis. (*Bull. Soc. Myc. Fr.*, XXXVII, 1921, p. 56 à 61).

Piccioli. Il castagno dal miocene a noi e le sue presenti varieta colturali, in *Actas de la Societad espanola de historia natural* (1900).

Piccioli. I terreni migliori pel castagno in le stazioni sperimentali agrarie italiane, Modène (1901).

Piccioli. Monografia del Castagno, 1re éd., Florence (1902), 2e éd., Florence (1922).

Piccioli. Le piante legnose italiane, loro descrizione, coltura, prodotti e distribuzione geografica, p. 311-329, Florence (1903).

Piccioli. La cipollatura dei Lignami, in *Alti della r. Accad. dei georgofili*, Florence (1912) et in l'industria del Pegno, Milan (1921).

Piccioli. *Selvicotura*, p. 288-296, Turin (1915).

Piccioli. *Technologia del legno*, p. 4 et 373. Turin (1919).

Piccioli. Effeti della stagione del taglio sulle proprieta technicha dei legami in *l'Industria del Legno*, Milan (1921).

Piccioli. *Rassegna settimanale illustrata della produzione italiana*, v., p. 13 (1921).

Planchon (M.-J.-E.). La maladie des châtaigniers. (*C.R. Acad. Sciences*, p. 583, 1879).

Planchon (M.-J.-E.). La maladie des châtaigniers. (*Bull. Soc. Bot. de France*, p. 17, 13 janvier 1882).

Prilleux (Ed.). Maladies des plantes agricoles et des arbres fruitiers et forestiers causées par des parasites végétaux. Paris, 1897.

Prilleux et Delacroix. Le Javart, maladie des châtaigniers. (*Bull. de la Soc. Myc.*, t. IX, p. 275, 1893).

Réaumur. Mémoires II, 1736, p. 505, pl. 40, fig. 16-19.

Seynes (J. de). Sur la maladie des châtaigniers. (*C.R. Acad. des Sciences*, congrès de Montpellier, 8 sept. 1879).

Seynes (J. de). De la maladie des châtaigniers appelée maladie de l'Encre. (Comice Agricole de l'arrond. du Vigan, séance du 10 sept. 1889).

Seynes (J. de). Le parasite de la maladie du châtaignier. (Ass. franç. pour l'avanc. des sc. Congrès de Montpellier, 8 sept. 1879).

Strohmeyer. 1906, p. 329, 409-506. Untersuchungen über Biologie, Schädlichkeit und Vorkommen des Eichenkernkäfers. (*Naturw. Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft.* Stuttgart E. Ulmer).

Strohmeyer. Platypus var ? cylindriformis Reitt in Rotbuche. (*Naturw. Zeitschrift fur Forst- und Landwirtschaft.* Stuttgart, E. Ulmer, 1907).

Tamaro (Dr D.). Tratado di Fructicultura trad. de la 4e éd. ital. par Arturo Cabarello, Barcelone (1920).

Tricaud. Le châtaignier, culture et utilisation, Paris (1913).

Truffaud. Les ennemis des plantes cultivées, 1912.

Voglino (P.) et Bongini (V.). Sulla Phoma endogena, parasita delle castagne. (*Ann. R. Accad. Agricolt Torino*, LX, 1917, 12 p., 1 pl., 3 fig.).

Voglino (P.). Il nerume delle castagne. (*La difesa delle Piante*, VI, 1931, p. 1-4). Rhacodiolla Castanae.

Vogliono (P.). Note sulla esportazione delle Castagne. (*La Difesa delle Pianta*, IX, 1932, p. 1-5). Rhacodiella Castanae. Phoma endogena et moisissures diverses.

Von Heyden. Correspondenzblatt insect., I, 1860, Ratisbonne, p. 55.

Wolf. *Ascheanalysen*, p. 84 et 182.

Zittel. Handb. Paloeontolog, II, p. 429. Traité de paléontologie tr. de Barrois, IV, Paris (1891).

Vu, Clermont-Ferrand, le 17 avril 1943.

Le Président du Jury :

A. SARTORY.

Vu et approuvé :

Clermont-Ferrand, le 12 avril 1943

Le Doyen de la Faculté de Pharmacie,

A. SARTORY.

Vu et approuvé :

Clermont-Ferrand, le 13 avril 1943,

Le Recteur de l'Académie,
Président du Conseil de l'Université.
Pour le Recteur :
Le Vice-Président du Conseil de l'Université,

A. DANJON.